

발간등록번호

11-1543000-000593-01

[경기 안성시]

2014

농촌지하수관리 보고서

안삼지구



농림축산식품부
Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs



한국농어촌공사

< 본 문 차 례 >

1. 농촌지하수관리사업 개요	3
1.1 농촌지하수관리사업의 배경	3
1.2 농촌지하수관리사업의 목적	3
1.3 농촌지하수관리사업의 내용	3
1.4 지구 선정 및 특성 분석	4
1.5 지하수 개발·이용 현황	5
1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷) 설명	7
1.6.1 구축현황	7
1.6.2 접속방법	9
1.6.3 운영방법	9
1.6.4 정보서비스 활용	10
2. 농업용 공공관정 현황 및 조사	15
2.1 공공관정 개발·이용 현황	15
2.2 농업용 공공관정 일제조사	16
2.2.1 농업용 공공관정 현황	16
2.2.2 농업용 공공관정 점검표	19
2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안	21
2.3.1 점검결과	21
2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안 ..	21
2.3.3 사후관리 제안	23
2.3.4 지하수수질검사 제안	24
2.3.5 원상복구 제안	25
2.3.6 시설물정비 제안	25
3. 향후전망	29

3.1 가뭄예측	29
3.1.1 가뭄 정의	29
3.1.2 농업적 가뭄 해석의 유의점	31
3.1.3 우리나라 농업적 가뭄	31
3.1.4 우리나라 가뭄 연혁	32
3.2 기후변화 시나리오	33
3.2.1 대표농도경로 시나리오	33
3.2.2 한반도 기후변화 시나리오	35
3.3 가뭄지수	36
3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)	37
3.3.2 표준강수지수(SPI)	38
3.4 가뭄예측 및 감시	40
3.4.1 기상학적 가뭄예측	40
3.4.2 시설원예농업을 위한 가뭄감시	40
3.4.3 논 농업을 위한 가뭄감시	44
3.5 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축	46
3.5.1 지하수 함양률 산출	46
3.5.2 지하수 개발가능량 산출	47
3.5.3 지하수 급수계획 구축	49
3.6 가뭄예측 결과	50
3.6.1 용수구역 가뭄예측	50
3.6.2 리별 가뭄예측	60
3.7 지하수 개발·이용 전망	76
3.7.1 지하수개발가능량	76
3.7.2 지하수개발 추세	82
3.7.3 개발·이용 예측	84
3.8 오염 추세분석 및 예측	85
3.8.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)	85

3.8.2 지하수 오염 예측	90
4. 안삼지구 지하수 개발·이용 방안	97
4.1 생활용수 개발대상지 분석	97
4.2 농업용수 개발대상지 분석	100
4.2.1 가뭄우심지구	106
4.2.2 농업용수 개발 방안	107
4.3 농업용 지하수개발·이용 방안도	109
5. 지하수 보전·관리 방안	113
5.1 지하수관리 필요지역	113
5.1.1 지하수관리필요지역 선정 기준	113
5.1.2 읍면별 대책 제안	115
5.1.3 지하수관리필요지역 선정 결과	122
5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안	123
5.2.1 문제유형별 대책방안 분류	123
5.2.2 안삼지구 지하수관리 필요지역 대책제안	124
5.2.3 안삼지구 지하수모니터링	129
6. 용어해설	139
7. 참고문헌	149
8. 과업참여자	155

< 부 록 차 례 >

1. 일반현황	부록-3
1.1 조사지역(농촌용수구역)	부록-3
1.2 행정구역 및 인구현황	부록-6
1.3 농업 및 산업경제	부록-8
1.4 자연환경현황	부록-12
1.4.1 하천 및 유역	부록-12
1.4.2 기상	부록-19
1.4.3 지형 및 지질	부록-20
1.4.4 토지이용 및 토양	부록-26
2. 지하수 개발·이용 현황	부록-33
2.1 지하수 개발 현황	부록-33
2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황	부록-33
2.1.2 용도별 지하수 개발 현황	부록-34
2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황	부록-36
2.1.4 지하수 개발밀도	부록-39
2.2 지하수 이용 현황	부록-42
2.2.1 이용량 산정	부록-42
2.2.2 용도별 이용 현황	부록-46
2.2.3 단위면적당 이용 현황	부록-50
2.2.4 지하수 개발·이용에 따른 동리별 순위	부록-53
3. 지하수 특성	부록-57
3.1 지하수 수리특성	부록-57
3.1.1 수리특성 분석	부록-57
3.1.2 부존특성	부록-61
3.2 지하수 수질특성	부록-82
3.2.1 오염원 현황	부록-82

3.2.2 수질분석	부록-93
3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위	부록-122
3.3 오염취약성 분석	부록-123
3.3.1 DRASTIC 시스템	부록-123
3.3.2 DRASTIC 시스템의 적용	부록-124
4. 지하수관리 방안	부록-137
4.1 기본방향	부록-137
4.1.1 행정규제에 의한 관리방안	부록-137
4.1.2 비규제적 관리방안	부록-140
4.1.3 기술적방안	부록-143
5. 청문조사결과(설문조사)	부록-147
6. 농촌지하수관리사업 수동관측망	부록-157
6.1 수동 관측망 운영사유	부록-157
6.2 수동 관측망 운영결과	부록-157
6.3 관측결과 추이 분석	부록-158
7. 농어촌지하수 관리시스템	부록-169
7.1 구축현황	부록-169
7.2 접속방법	부록-169
7.3 운영방법	부록-169
7.4 시스템 내용안내	부록-170
7.5 실무자 메뉴	부록-190
7.6 정보마당	부록-192
7.7 웹접근성	부록-193
8. 농업용 공공관정 일제조사표	부록-203

< 본문 표 목 차 >

<표 1-5-1>	허가신고형태별 지하수 개발분포 현황	5
<표 1-5-2>	용도별 지하수 개발 현황	5
<표 1-5-3>	용도별 지하수 이용량 현황	6
<표 1-6-1>	시·도별 농촌용수구역별 조사현황	8
<표 1-6-2>	행정구역별 조사현황	9
<표 2-1-1>	공공관정 개발 현황	16
<표 2-2-1>	농업용 공공관정 현황(시군관리관정)	16
<표 2-2-2>	농업용 공사관리관정 현황	18
<표 2-3-1>	농업용 공공관정 일제조사 현황	21
<표 2-3-2>	지하수영향조사 필요관정 현황	22
<표 2-3-3>	사후관리 필요관정 현황	23
<표 2-3-4>	수질검사 필요관정 현황	24
<표 2-3-5>	원상복구 필요관정 및 임시조치 현황	25
<표 2-3-6>	시설물관리 필요관정 제안	25
<표 3-2-1>	시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측	34
<표 3-3-1>	과머가뭇지수(PDSI)에 따른 가뭇상태	38
<표 3-3-2>	표준강수지수(SPI)에 따른 가뭇상태	39
<표 3-3-3>	SPI와 PDSI 가뭇지수 비교	39
<표 3-6-1>	읍면별 농지이용 및 농업생산기반시설 현황	51
<표 3-6-2>	가뭇지수 산정을 통한 가뭇예측	52
<표 3-6-3>	안삼지구 용수구역 가뭇예측	53
<표 3-6-4>	RCP4.5/RCP8.5 안삼지구 용수구역 가뭇시기	56
<표 3-6-5>	RCP4.5시나리오에 의한 가뭇예측	64
<표 3-6-6>	RCP8.5시나리오에 의한 가뭇예측	65
<표 3-6-7>	삼죽면 리별 가뭇예측 기간 현황(RCP4.5)	66
<표 3-6-8>	일죽면 리별 가뭇예측 기간 현황(RCP4.5)	67
<표 3-6-9>	죽산면 리별 가뭇예측 기간 현황(RCP4.5)	68
<표 3-6-10>	농업생산기반시설 수혜면적 및 한발빈도 현황	70

<표 3-6-11>	농업용수 수혜면적 현황	73
<표 3-7-1>	안삼지구 유역별 지하수 개발가능량	77
<표 3-7-2>	읍면별 지하수 개발가능량 산정	78
<표 3-7-3>	삼죽면 이용량/개발가능량 산정	79
<표 3-7-4>	일죽면 이용량/개발가능량 산정	80
<표 3-7-5>	죽산면 이용량/개발가능량 산정	81
<표 3-7-6>	안삼지구 용도별 지하수 개발 및 이용량 추세	82
<표 3-7-7>	안삼지구 용도별 신규관정 개발추이	84
<표 3-7-8>	안삼지구 연도별 지하수 이용량 예측	84
<표 3-8-1>	안삼지구 DRASTIC Index	87
<표 3-8-2>	안삼지구 Modified DRASTIC Index	88
<표 3-8-3>	안삼지구 지하수오염예측도 등급 분류표	90
<표 3-8-4>	안삼지구 지하수오염예측등급 면적비	91
<표 4-1-1>	생활용수 현황 및 개발대상지 분석	97
<표 4-1-2>	소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황	97
<표 4-2-1>	농업용수 개발대상지 분석	100
<표 4-2-2>	농업용수 개발대상지 분석(삼죽면)	101
<표 4-2-3>	농업용수 개발대상지 분석(일죽면)	102
<표 4-2-4>	농업용수 개발대상지 분석(죽산면)	103
<표 4-2-5>	가뭇우심지구 현황	106
<표 4-2-6>	농업용수 개발방안	108
<표 5-1-1>	지하수 관리지역 선정지표	113
<표 5-1-2>	삼죽면 지하수 수질관리 필요지역	116
<표 5-1-3>	삼죽면 지하수 수량관리 필요지역	116
<표 5-1-4>	일죽면 지하수 수질관리 필요지역	118
<표 5-1-5>	일죽면 지하수 수량관리 필요지역	119
<표 5-1-6>	죽산면 지하수 수질관리 필요지역	121
<표 5-1-7>	죽산면 지하수 수량관리 필요지역	121
<표 5-1-8>	안삼지구 표준정규 분포표	122
<표 5-1-9>	안삼지구 지하수관리필요지역	122

<표 5-2-1>	문제유형별 대책방안 분류	123
<표 5-2-2>	안삼지구 대책 제안	125
<표 5-2-3>	안삼지구 지하수관리필요지역 세부내역	126
<표 5-2-4>	안삼지구 국가 지하수관측망 설치현황	129
<표 5-2-5>	안삼지구 농촌지하수관리관측망 설치현황	130
<표 5-2-6>	보조 지하수 관측망의 평가 인자의 분류 및 계층구조	132
<표 5-2-7>	1차 평가인자의 가중치	132
<표 5-2-8>	2차 평가인자의 가중치	132
<표 5-2-9>	평가인자자료	133
<표 5-2-10>	표준점수 1차 표준점수	134
<표 5-2-11>	최종평가 점수표	135

< 부 록 표 목 차 >

<표 1-1-1>	경기도 용수구역별 현황	부록-4
<표 1-2-1>	안삼지구 행정구역 현황	부록-6
<표 1-2-2>	안삼지구 인구현황	부록-7
<표 1-3-1>	농가 및 경지면적 현황	부록-8
<표 1-3-2>	안삼지구 축산업 현황	부록-8
<표 1-3-3>	사업체 증가 추이	부록-9
<표 1-3-4>	업종별 종사자수 현황	부록-10
<표 1-3-5>	농공단지 현황	부록-11
<표 1-4-1>	안삼지구 지방하천 현황	부록-12
<표 1-4-2>	안삼지구 수질관측망 현황	부록-13
<표 1-4-3>	하천 수질 환경기준	부록-14
<표 1-4-4>	호소 수질 환경기준	부록-16
<표 1-4-5>	표준유역 현황	부록-18
<표 1-4-6>	기상현황	부록-19
<표 1-4-7>	안삼지구 지형고도별/지형경사별 면적분포	부록-20

<표 1-4-8>	수문지질단위 분류	부록-23
<표 1-4-9>	행정구역별 지질 면적	부록-24
<표 1-4-10>	행정구역별 수문지질단위 면적	부록-25
<표 1-4-11>	지목별 토지이용 현황	부록-26
<표 1-4-12>	토양형 분류(U.S. NRCS)	부록-27
<표 1-4-13>	NRCS 토양형에 따른 안삼지구 토양의 재분류	부록-28
<표 1-4-14>	안삼지구 토양군 분류	부록-29
<표 1-4-15>	NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적	부록-30
<표 2-1-1>	허가신고형태별 지하수개발 현황	부록-33
<표 2-1-2>	용도별 지하수개발 현황	부록-34
<표 2-1-3>	충적·암반 관정별 현황	부록-36
<표 2-1-4>	토출관 현황	부록-37
<표 2-1-5>	우물구경 현황	부록-38
<표 2-1-6>	삼죽면 지하수 개발밀도 현황	부록-39
<표 2-1-7>	일죽면 지하수 개발밀도 현황	부록-40
<표 2-1-8>	죽산면 지하수 개발밀도 현황	부록-41
<표 2-2-1>	이용량 모니터링 조사공	부록-43
<표 2-2-2>	세부용도별 지하수 이용량 산정기준	부록-44
<표 2-2-3>	이용량 산정	부록-45
<표 2-2-4>	용도별 지하수 이용현황	부록-49
<표 2-2-5>	생활용 이용현황	부록-49
<표 2-2-6>	공업용 이용현황	부록-49
<표 2-2-7>	농업용 이용현황	부록-49
<표 2-2-8>	삼죽면 단위면적당 지하수 이용현황	부록-50
<표 2-2-9>	일죽면 단위면적당 지하수 이용현황	부록-51
<표 2-2-10>	죽산면 단위면적당 지하수 이용현황	부록-52
<표 2-2-11>	지하수 개발·이용에 따른 리별 현황	부록-53
<표 3-1-1>	지하수 수위변화 현황	부록-57
<표 3-1-2>	읍면별 수리상수 분포현황	부록-59
<표 3-1-3>	지질별 암반대수층의 수리특성	부록-60

<표 3-1-4>	안삼지구 지하수 함양율	부록-62
<표 3-1-5>	표준유역별 Thiessen계수 산정	부록-63
<표 3-1-6>	미호천상류 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-64
<표 3-1-7>	죽산천 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-65
<표 3-1-8>	청미천상류 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-66
<표 3-1-9>	청미천중류 표준유역 면적평균강수량 산정	부록-67
<표 3-1-10>	물수지 분석에 의한 유역별 침투량	부록-68
<표 3-1-11>	미호천상류 물수지 총괄표(1984~2013)	부록-69
<표 3-1-12>	죽산천 물수지 총괄표(1984~2013)	부록-70
<표 3-1-13>	청미천상류 물수지 총괄표(1984~2013)	부록-71
<표 3-1-14>	청미천중류 물수지 총괄표(1984~2013)	부록-72
<표 3-1-15>	유역별 평균 토양수분수지법(1983~2012)	부록-73
<표 3-1-16>	30년 평균 유역별 CN지수 침투율 산정내역	부록-74
<표 3-1-17>	유역별 지하수 함양량	부록-76
<표 3-1-18>	읍면별 지하수 함양량	부록-77
<표 3-1-19>	유역별 지하수 개발가능량	부록-78
<표 3-1-20>	읍면별 지하수 개발가능량 산정	부록-80
<표 3-2-1>	오염원 현황	부록-82
<표 3-2-2>	잠재오염원 분포현황	부록-83
<표 3-2-3>	비점오염원 현황	부록-85
<표 3-2-4>	비점오염원별 발생오염부하량 원단위	부록-86
<표 3-2-5>	인구별 발생오염 부하량	부록-87
<표 3-2-6>	토지별 발생오염 부하량	부록-88
<표 3-2-7>	가축별 발생오염 부하량	부록-89
<표 3-2-8>	총발생오염 부하량	부록-90
<표 3-2-9>	삼죽면 총발생오염 부하량	부록-91
<표 3-2-10>	일죽면 총발생오염 부하량	부록-91
<표 3-2-11>	죽산면 총발생오염 부하량	부록-92
<표 3-2-12>	행정구역별 EC($\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS(mg/L), T($^{\circ}\text{C}$), pH(mg/l)	부록-93
<표 3-2-13>	시기별 온도(T)	부록-94

<표 3-2-14>	시기별 수소이온농도(pH)	부록-96
<표 3-2-15>	시기별 전기전도도농도(EC)	부록-98
<표 3-2-16>	시기별 총용존고용물질(TDS)	부록-100
<표 3-2-17>	안삼지구 현장 수질측정 결과	부록-103
<표 3-2-18>	안삼지구 삼죽면 현장 수질측정 결과	부록-103
<표 3-2-19>	안삼지구 일죽면 현장 수질측정 결과	부록-103
<표 3-2-20>	안삼지구 죽산면 현장 수질측정 결과	부록-104
<표 3-2-21>	안삼지구 임지 토지이용 현장 수질측정 결과	부록-104
<표 3-2-22>	안삼지구 도시 및 공업 토지이용 현장 수질측정 결과	부록-104
<표 3-2-23>	안삼지구 농지 토지이용 현장 수질측정 결과	부록-105
<표 3-2-24>	안삼지구 생활용수 수질검사 결과	부록-107
<표 3-2-25>	안삼지구 질산성질소 10mg/L 초과 지역	부록-108
<표 3-2-26>	읍면별 질산성질소 일제조사 분석 현황	부록-109
<표 3-2-27>	안삼지구 양·음이온 분석 결과	부록-111
<표 3-2-28>	안삼지구 삼죽면 양·음이온 분석 결과	부록-112
<표 3-2-29>	안삼지구 일죽면 양·음이온 분석 결과	부록-112
<표 3-2-30>	안삼지구 죽산면 양·음이온 분석 결과	부록-112
<표 3-2-31>	안삼지구 임지지하수 시료 양·음이온 분석 결과	부록-113
<표 3-2-32>	안삼지구 공업지지하수 시료 양·음이온 분석 결과	부록-113
<표 3-2-33>	안삼지구 농지지하수 시료 양·음이온 분석 결과	부록-113
<표 3-2-34>	안삼지구 질산염의 농도 및 질소산소동위원소 분석결과	부록-118
<표 3-2-35>	지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위	부록-122
<표 3-3-1>	DRASTIC 평가기준	부록-134
<표 4-1-1>	지하수보호에 대한 교육 및 홍보내용	부록-142
<표 5-1-1>	설문조사 개요	부록-147
<표 5-1-2>	일반현황 항목별 설문 결과	부록-148
<표 5-1-3>	지하수 개발 항목별 설문 결과	부록-149
<표 5-1-4>	지하수 수질 항목별 설문 결과	부록-150
<표 5-1-5>	지하수 수량 항목별 설문 결과	부록-151
<표 5-1-6>	지하수 관리 항목별 설문 결과	부록-152

<표 6-2-1> 수동관측망 질산성질소 분석 결과 부록-157
 <표 6-3-1> 수동관측망 위치 부록-165

< 본문 그림 목 차 >

<그림 1-4-1> 안삼지구 용수구역 위치도 4
 <그림 1-6-1> '01~'13년 사업시행지구 7
 <그림 2-1-1> 공공관정 현황도 15
 <그림 3-1-1> 가뭄분류 (US NDMC) 30
 <그림 3-2-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측 34
 <그림 3-3-1> 기후변화정보센터 홈페이지 37
 <그림 3-4-1> 가뭄예측 및 대책 수립 순서도 41
 <그림 3-4-2> 지하수 수위분석을 통한 가뭄정보 제공 예(USGS) 43
 <그림 3-6-1> 안삼지구 토지이용현황 50
 <그림 3-6-2> 용수구역 10단위 가뭄예측 52
 <그림 3-6-3> 리별 가뭄예측 개월수(RCP4.5 126개월) 60
 <그림 3-6-4> 리별 10년단위 가뭄예측 개월수(RCP4.5) 61
 <그림 3-6-5> 리별 가뭄예측 개월수(RCP8.5 126개월) 62
 <그림 3-6-6> 리별 10년단위 가뭄예측 개월수(RCP8.5) 62
 <그림 3-6-7> 안삼지구 가뭄 취약리 분포도 75
 <그림 3-7-1> 안삼지구 유역별 이용량/개발가능량 77
 <그림 3-7-2> 안삼지구 읍면별 이용량/개발가능량 78
 <그림 3-7-3> 연도별 지하수 이용개발 82
 <그림 3-7-4> 용도별 지하수 이용개발 83
 <그림 3-7-5> 지하수 이용전망 추세 85
 <그림 3-8-1> 안삼지구 DRASTIC INDEX Map 88
 <그림 3-8-2> 안삼지구 Modified DRASTIC INDEX Map 89
 <그림 3-8-3> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비 91
 <그림 3-8-4> 안삼지구 지하수오염예측도 92
 <그림 3-8-5> 오염발생부하량 등급도 92

<그림 3-8-6>	BOD발생부하량 등급도	92
<그림 3-8-7>	T-N발생부하량 등급도	92
<그림 3-8-8>	T-P발생부하량 등급도	92
<그림 3-8-9>	지하수오염예측도 등급 분류표	93
<그림 4-2-1>	농업용수 수혜면적	100
<그림 4-2-2>	조사지역 농업기반수리시설	100
<그림 4-2-3>	삼죽면 수혜면적	101
<그림 4-2-4>	삼죽면 농업기반수리시설	101
<그림 4-2-5>	일죽면 수혜면적	102
<그림 4-2-6>	일죽면 농업기반수리시설	102
<그림 4-2-7>	죽산면 수혜면적	103
<그림 4-2-8>	죽산면 농업기반수리시설	103
<그림 4-2-9>	삼죽면 관정밀도 분포도	104
<그림 4-2-10>	일죽면 관정밀도 분포도	104
<그림 4-2-11>	죽산면 관정밀도 분포도	105
<그림 4-2-12>	삼죽면 농경지면적 및 잔여면적 분포도	105
<그림 4-2-13>	일죽면 농경지면적 및 잔여면적 분포도	105
<그림 4-2-13>	죽산면 농경지면적 및 잔여면적 분포도	106
<그림 4-2-15>	가뭄우심지구 현황도	107
<그림 4-2-16>	농업용수개발대상지 검토 결과	108
<그림 4-3-1 >	안삼지구 지하수개발·이용방안도	109
<그림 5-1-1 >	관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선	114
<그림 5-2-1 >	안삼지구 수량/수질 관리필요지역	128
<그림 5-2-2 >	안삼지구 국가지하수관측망 위치도	129
<그림 5-2-3 >	안삼지구 농촌지하수관측망 위치도	130
<그림 5-2-4 >	안삼지구 농촌지하수 관측망 제안도	136

< 부 록 그 림 목 차 >

<그림 1-1-1>	경기도 용수구역 현황	부록-5
<그림 1-2-1>	안삼지구 행정구역 현황	부록-6
<그림 1-3-1>	연도별 사업체 현황	부록-9
<그림 1-3-2>	읍면별 사업체 현황	부록-10
<그림 1-4-1>	안삼지구 하천 현황	부록-12
<그림 1-4-2>	안삼지구 수질 관측망 현황	부록-13
<그림 1-4-3>	연도별 화학적산소유구량(COD) 변화	부록-17
<그림 1-4-4>	연도별 용존산소량(DO) 변화	부록-17
<그림 1-4-5>	연도별 부유물질량(SS) 변화	부록-17
<그림 1-4-6>	안삼지구 표준유역 현황	부록-18
<그림 1-4-7>	기상현황	부록-19
<그림 1-4-8>	읍면별 지형고도별 분포면적	부록-20
<그림 1-4-9>	읍면별 지형고도 분포도	부록-21
<그림 1-4-10>	읍면별 지형경사별 분포면적	부록-21
<그림 1-4-11>	읍면별 지형경사 분포도	부록-22
<그림 1-4-12>	안삼지구 지질도	부록-24
<그림 1-4-13>	안삼지구 수문지질단위	부록-25
<그림 1-4-14>	읍면별 지목별 토지이용현황	부록-26
<그림 1-4-15>	안삼지구 NRCS 토양도	부록-28
<그림 2-1-1>	허가신고 형태별 조사관정 현황도	부록-34
<그림 2-1-2>	용도별 관정개발 현황	부록-35
<그림 2-1-3>	용도별 조사관정 현황도	부록-35
<그림 2-1-4>	관정형태별 조사관정 현황도	부록-36
<그림 2-1-5>	토출관 구경별 현황도	부록-37
<그림 2-1-6>	우물 구경별 현황도	부록-38
<그림 2-1-7>	삼죽면 단위면적당 개발밀도	부록-39
<그림 2-1-8>	일죽면 단위면적당 개발밀도	부록-40
<그림 2-1-9>	죽산면 단위면적당 개발밀도	부록-41

<그림 2-2-1>	이용량 모니터링 조사공 위치도	부록-42
<그림 2-2-2>	삼죽면 용도별 지하수이용현황	부록-43
<그림 2-2-3>	용도별 지하수 개발개소수	부록-43
<그림 2-2-4>	용도별 지하수 이용량	부록-43
<그림 2-2-5>	일죽면 용도별 지하수이용현황	부록-44
<그림 2-2-6>	용도별 지하수 개발개소수	부록-44
<그림 2-2-7>	용도별 지하수 이용량	부록-44
<그림 2-2-8>	죽산면 용도별 지하수이용현황	부록-45
<그림 2-2-9>	용도별 지하수 개발개소수	부록-45
<그림 2-2-10>	용도별 지하수 이용량	부록-45
<그림 2-2-11>	읍면별 단위면적당 지하수이용현황	부록-50
<그림 2-2-12>	일죽면 단위면적당 지하수이용현황	부록-51
<그림 2-2-13>	죽산면 단위면적당 지하수이용현황	부록-52
<그림 3-1-1>	갈수기 지하수두 및 유동방향도	부록-58
<그림 3-1-2>	풍수기 지하수두 및 유동방향도	부록-58
<그림 3-1-3>	읍면별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-59
<그림 3-1-4>	읍면별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도	부록-59
<그림 3-1-5>	지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량	부록-60
<그림 3-1-6>	지질별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도	부록-60
<그림 3-1-7>	안삼지구 티센망도	부록-62
<그림 3-1-8>	지하수 수위 무강우 일수 산정 및 감수곡선	부록-75
<그림 3-1-9>	표준유역별 지하수 함양량	부록-76
<그림 3-1-10>	읍면별 지하수 함양량	부록-77
<그림 3-1-11>	표준유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	부록-79
<그림 3-1-12>	표준유역별 지하수 이용량 대 개발가능량	부록-79
<그림 3-1-13>	표준유역별 지하수 이용량 및 개발가능량	부록-81
<그림 3-1-14>	읍면별 지하수 이용량 대 개발가능량	부록-81
<그림 3-2-1>	점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수	부록-83
<그림 3-2-2>	점오염원 분포현황도	부록-84
<그림 3-2-3>	읍면별 인구 오염부하량	부록-87

<그림 3-2-4>	읍면별 토지이용 오염부하량	부록-89
<그림 3-2-5>	읍면별 가축 오염부하량	부록-90
<그림 3-2-6>	읍면별 총오염부하량	부록-94
<그림 3-2-7>	갈수기 온도(℃)	부록-94
<그림 3-2-8>	풍수기 온도(℃)	부록-94
<그림 3-2-9>	갈수기 온도(℃) 분포도	부록-95
<그림 3-2-10>	풍수기 온도(℃) 분포도	부록-95
<그림 3-2-11>	갈수기 수소이온농도(pH)	부록-96
<그림 3-2-12>	풍수기 수소이온농도(pH)	부록-96
<그림 3-2-13>	갈수기 수소이온농도(pH) 분포도	부록-97
<그림 3-2-14>	풍수기 수소이온농도(pH) 분포도	부록-97
<그림 3-2-15>	갈수기 전기전도도(EC)	부록-98
<그림 3-2-16>	풍수기 전기전도도(EC)	부록-98
<그림 3-2-17>	갈수기 전기전도도(EC) 분포도	부록-99
<그림 3-2-18>	풍수기 전기전도도(EC) 분포도	부록-99
<그림 3-2-19>	갈수기 총용존고용물질(TDS)	부록-100
<그림 3-2-20>	풍수기 총용존고용물질(TDS)	부록-100
<그림 3-2-21>	갈수기 총용존고용물질(TDS) 분포도	부록-101
<그림 3-2-22>	풍수기 총용존고용물질(TDS) 분포도	부록-101
<그림 3-2-23>	안삼지구 분석항목별 시료채취 현황	부록-102
<그림 3-2-24>	안삼지구 질산성질소 시료채취지점 및 분포 현황	부록-109
<그림 3-2-25>	안삼지구 양·음이온 분석결과와 전하균형 분포	부록-110
<그림 3-2-26>	안삼지구 지하수의 전기전도도(EC)와 총용존고용물질(TDS)의 관계	부록-111
<그림 3-2-27>	안삼지구 지하수의 듀로브도	부록-115
<그림 3-2-28>	안삼지구 지하수의 스티프도	부록-116
<그림 3-2-29>	안삼지구 질산염의 질소-산소 동위원소 분석결과	부록-118
<그림 3-2-30>	안삼지구 질산염 농도	부록-120
<그림 3-3-1>	안삼지구 수위심도 등급도	부록-124
<그림 3-3-2>	대수층매질 등급도	부록-125
<그림 3-3-3>	토양매질 등급도	부록-126

<그림 3-3-4>	비포화대매질 등급도	부록-127
<그림 3-3-5>	안삼지구 수리전도도 등급도	부록-128
<그림 3-3-6>	안삼지구 지형경사 등급도	부록-129
<그림 3-3-7>	안삼지구 함양량 등급도	부록-130
<그림 3-3-8>	안삼지구 오염취약성도 (DRASTIC MAP)	부록-131
<그림 3-3-9>	토지이용등급도	부록-132
<그림 3-3-10>	선구조도밀도	부록-132
<그림 3-3-11>	안삼지구 변형된 지하수오염취약성도 (M-DRASTIC) ...	부록-133

□ 보고서 요약

1. 농업용 공공관정 현황 및 조사

－ 공공관정 개발·이용 현황

구분	계	농업용				생활용				
		소계	답	전	기타	소계	마을 상수도	농업 생활겸용	민방위용	일반용
안삼지구	89	40	－	40	－	49	33	3	6	3
삼죽면	9	2	－	2	－	7	7	－	－	－
일죽면	33	12	－	12	－	21	15	2	4	－
죽산면	47	26	－	26	－	21	11	1	2	3

*출처 : 안성시 건설과, 안성시 상수사업소, 농림생산기반정비사업 통계연보(농림축산식품부)

*농어촌공사 관리 관정(농업용) 현황 제외.

－ 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

구분	계	조사									미조사
		소계 ²⁾	조치불필요 ¹⁾	조치필요							
				소계 ²⁾	영향조사	사후관리	수질검사	원상복구	시설물정비	기타	
안삼지구	108	94	14	94	28	16	13	－	37	－	－
삼죽면	5	5	－	5	2	－	1	－	2	－	－
일죽면	43	32	11	32	11	6	3	－	12	－	－
죽산면	60	57	3	57	15	10	9	－	23	－	－

1) 농어촌공사 관리관정(농업용 관정), 2)시군관리관정(농업용 공공관정)

2. 향후전망

－ 지하수개발가능량 (읍면별)

읍면	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
안삼지구	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.8
삼죽면	18.38	891.9	2,916.1	1,120.6	1,972.0	56.8
일죽면	55.45	917.5	8,798.1	5,239.1	6,120.5	85.6
죽산면	57.22	868.1	8,800.9	2,193.4	5,975.8	36.7

－ 지하수개발가능량 (유역별)

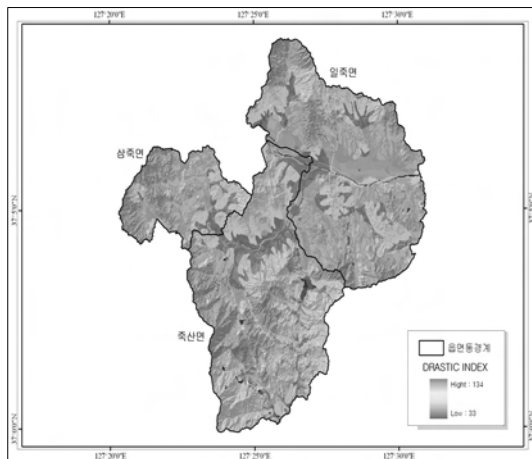
유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
안삼지구	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.8
미호천상류	20.52	892.3	3,013.2	410.3	2,109	19.5
죽산천	53.69	854.6	8,446.0	2,975.7	5,616	53.0
청미천상류	20.63	869.5	3,333.3	1,518.5	2,333	65.1
청미천하류	36.22	940.0	5,722.7	3,648.7	4,010	91.0

－ 연도별 지하수 이용량 예측

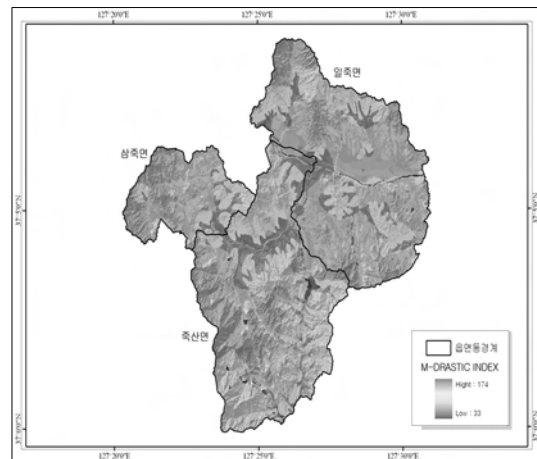
구분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
회귀분석	219,256	240,999	262,742	284,485	306,228	327,971	349,714	371,457	393,200

－ 오염취약성 평가 결과

구분	DRASTIC Index	Modified DRASTIC Index
안삼지구	93.82	451.00
삼죽면	94.04	336.19
일죽면	93.74	816.66
죽산면	93.69	199.95



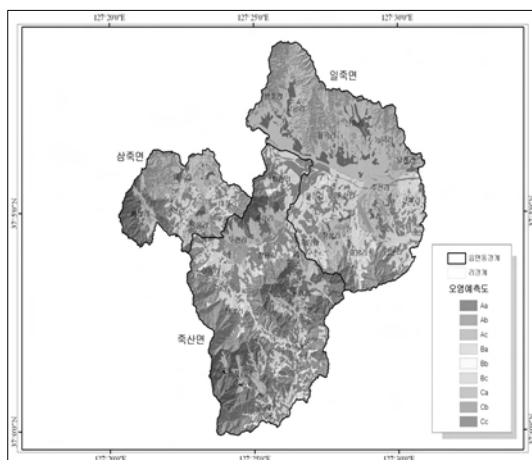
DRASTIC Map



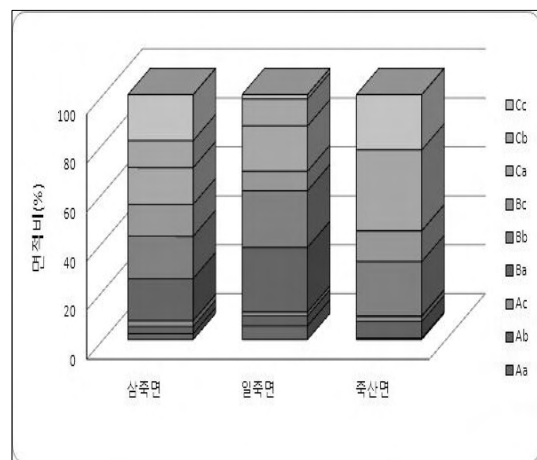
Modified DRASTIC Map

- 지하수오염 예측 등급비

읍면동	구분	총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
			Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
안삼지구		131.05	3.79	6.70	2.51	17.94	28.70	13.98	13.09	26.98	17.36
삼죽면		18.38	0.43	0.56	0.42	3.17	3.17	2.40	2.76	2.03	3.45
일죽면		55.45	3.05	2.26	0.91	14.64	12.83	4.42	10.27	6.09	0.99
죽산면		57.22	0.31	3.89	1.18	0.14	12.70	7.16	0.06	18.87	12.92



지하수오염예측도



읍면별 지하수오염예측등급 면적비

4. 안삼지구 지하수 개발 · 이용방안

- 생활용수 개발 대상지 분석

(단위 : 공, 명, 세대, m³/일)

구 분	개발 필요 공수	세대수	인구	상수도		소규모 수도시설		관 정				미급 수 세대	필요 수량 (m ³ /일)
				급수 인구	보급률 (%)	시설 수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반		
안삼 지구	2	7,829	17,616	11,672	76.1	2	79	538	487	44	7	486	423.4

- 농업용수 개발 대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 지역	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	지하수		농업기반시설					
					수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시 설 수				
								관 정	저수지	양수장	취입보	집수암거
안삼 지구	7	49.51	37.15	12.37	17.31	3,941	19.84	54	11	10	5	4

5. 지하수 보전 · 관리 방안

- 안삼지구 지하수관리필요지역 선정

읍면	수량		수질	
안삼지구	11개리		9개리	
삼죽면	2개리	내장리, 율곡리	1개리	율곡리
일죽면	5개리	가리, 당촌리, 송천리, 월정리, 장암리	4개리	능곡리, 장암리, 화곡리 주천리
죽산면	4개리	용설리, 장원리, 당목리 칠장리	4개리	용설리, 장원리, 장계리 칠장리

－ 안삼지구 지하수관리필요지역 대책 제안

읍면	계	수량, 수질관리 (A)	정밀조사 및 관측 (B)	방치공처관 (C)	오염원관리 (D)	대체용수(관정) 개발 및 공공관정 관리 (E)	비고
안삼지구	26개리	7개리	2개리	2개리	2개리	13개리	
삼죽면	3개리	율곡리				내장리 율곡리	
일죽면	13개리	능곡리 월정리 주천리	당촌리 송천리		장암리 화곡리	가리 당촌리 송천리 월정리 방초리 장암리	
죽산면	10개리	장원리 장계리 칠장리		용설리 칠장리		용설리 장능리 장원리 당목리 칠장리	

－ 국가지하수관측망 설치 현황

구분	관측소명	위 치	설치일자	심도 (m)
안성시	안성삼죽	안성시 삼죽면 용월리 429-2	1999.05.10	49

－ 농촌지하수관리관측망 설치 현황

관측소명	위 치	설치일자	심도 (m)	구분
안성-3	안성시 일죽면 고은리 1156-12	80	200	5.88

- 보조지하수관측망 설치 제안

번호	행정구역명	
	읍면	동리
1	삼죽면	덕산리
2	삼죽면	율곡리
3	일죽면	고은리
4	일죽면	능곡리
5	일죽면	방초리
6	일죽면	송천리
7	일죽면	신흥리
8	일죽면	월정리
9	일죽면	화곡리

1.

농촌지하수관리사업 개요

1. 농촌지하수관리사업 개요

1.1 농촌지하수관리사업의 배경

농어촌정비법 제15조(농어촌용수 이용 합리화계획 등) 및 지하수법 제5조(지하수조사)에 근거하여 농촌용수구역의 지하수개발·이용 및 보전·관리를 위하여 농림축산식품부 주관 하에 한국농어촌공사에서 시행

1.2 농촌지하수관리사업의 목적

- 농촌용수구역별 지하수현황조사·분석을 통한 용수이용 및 시설물 관리대책 수립·시행
- 지하수사업 재정투입 적정성 판단의 기초자료로 활용

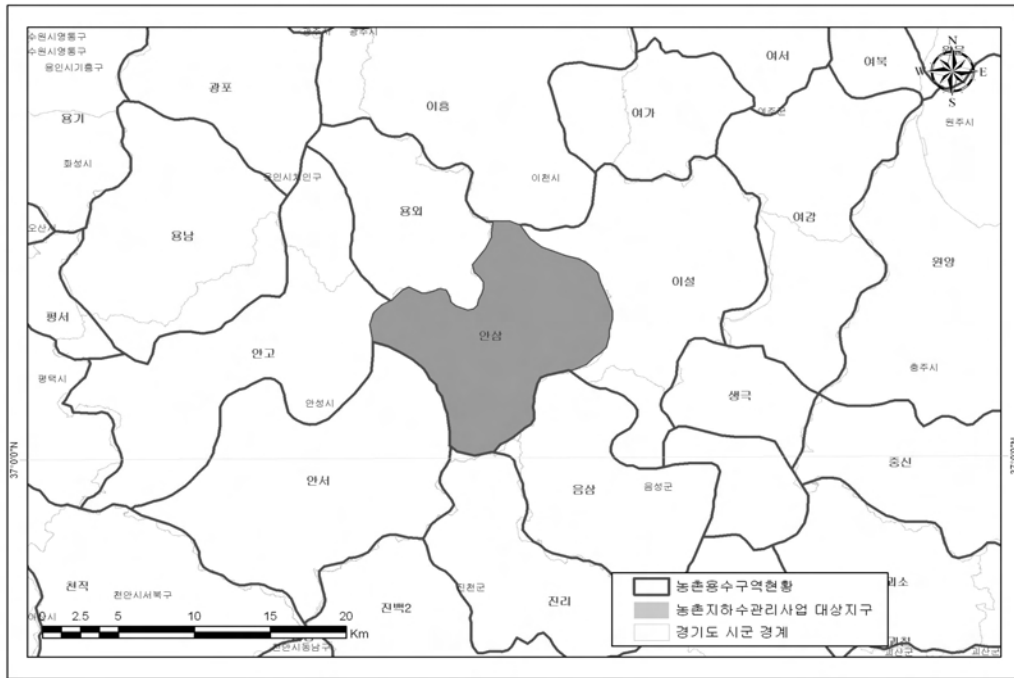


농어촌지역 지하수의 효율적 개발·관리

1.3 농촌지하수관리사업의 내용

- 현장조사를 통한 관정 및 오염원 현황파악
- 지하수함양량, 개발가능량 등 용수구역별 수리특성 파악
- 가뭄예측/분석을 통한 지하수 대책수립
- 수량부족 및 수질오염이 우려되는 지역은 해당지자체에 관리 대책 제안
- 농어촌지하수에 대한 정보화시스템 구축 및 운영

1.4 농촌지하수관리사업의 목적 및 특성분석



<그림 1-4-1> 안성시 농촌용수구역도

- 안삼지구는 안성시 삼죽면(일부), 일죽면, 죽산면을 포함하는 지구로 동쪽으로 이천시 설성면, 남쪽으로는 음성군 상성면, 북쪽으로 용인시 백암면이 인접하여 있다.
- 안성시는 차령산맥말단에 위치하고 있어 북쪽으로는 높은 산이 솟아 있고, 서남쪽에는 낮은 구릉을 나타내고 있다. 전 토지의 50%가 산지로 구성, 경지는 약 30.7%이며, 논농사가 발달된 지역이다. 또한 서울 도심과 접근성이 우수하여 빠른 속도로 도시화와 제조업 또는 서비스산업이 발달로 점차 지하수 이용이 줄어들고 있는 추세이다. 따라서 2014년 농촌지하수자원관리 사업 대상지구로 선정되어 안성시의 농어촌지역 지하수의 개발·이용의 현황 관리에 대한 정보를 제공한다. 또한 선량한 시설관리로 농업인의 편의와 안전을 도모하기 위해 농업용 공공관정 일체조사를 실시하여 시설물 유지관리에 필요한 정보를 제공한다.

1.5 지하수 개발·이용현황

□ 안삼지구 지하수개발 현황은 행정자료에서 허가 491공, 신고 7,321공, 기타 72공으로 총 7,884공이었으며 현장조사는 농업지역을 위주로 조사를 진행하였으며, 지하수 관정에 대한 허가·신고별, 용도별, 형태별 지하수개발현황 및 용도별 이용현황은 다음과 같다.

<표 1-5-1> 허가신고형태별 지하수 개발분포 현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료				금회조사			
	소계 ¹⁾	허가	신고	기타 ²⁾	소 계	허가	신고	기타
개소수	7,884	491	7,321	72	1,234	88	1,144	2
삼죽면	1,083	18	1,042	23	234	9	225	-
일죽면	4,670	411	4,210	49	707	38	678	2
죽산면	2,131	62	2,069	-	279	41	241	-

1) 시군구 서울행정시스템(안정시 2014년 3월), 2) 경미시설, 먹는물시설, 미확인 관정.

<표 1-5-2> 용도별 지하수 개발 현황

(단위 : 공)

구 분	행정자료				금회조사			
	소계 ¹⁾	생활	공업	농업	소계	생활	공업	농업
개소수	7,884	3,886	22	3,976	1,234	455	4	775
삼죽면	1,083	538	7	538	234	73	1	160
일죽면	4,670	2,038	9	2,623	718	294	2	422
죽산면	2,131	1,310	6	815	282	88	1	193

1) 시군구 서울행정시스템(안정시 2014년 3월).

- 조사지역의 지하수 이용 현황은 농업용이 전체의 50.4% 가장 많이 지하수를 이용하고 있는 것으로 나타났으며, 일죽면이 개발공수가 가장 많은 것으로 나타났다.
- 지하수 이용 비율은 일죽면이 9,959.5천m³/년으로 가장 많은 사용량을 보여주었는데, 안삼지구 전체 이용량의 45.8%, 삼죽면이 6,866.3천m³/년로 31.6%, 죽산면 4,919.0천m³/년로 22.6%로 나타났다.
- 용도별로는 농업용이 16,337.9천m³/년으로 가장 높게 나타났으며, 생활용이 5,259.8천m³/년, 공업용은 147.1천m³/년으로 분석됐다.

<표 1-5-3> 용도별 지하수 이용량 현황

(단위 : 공, 천m³/년)

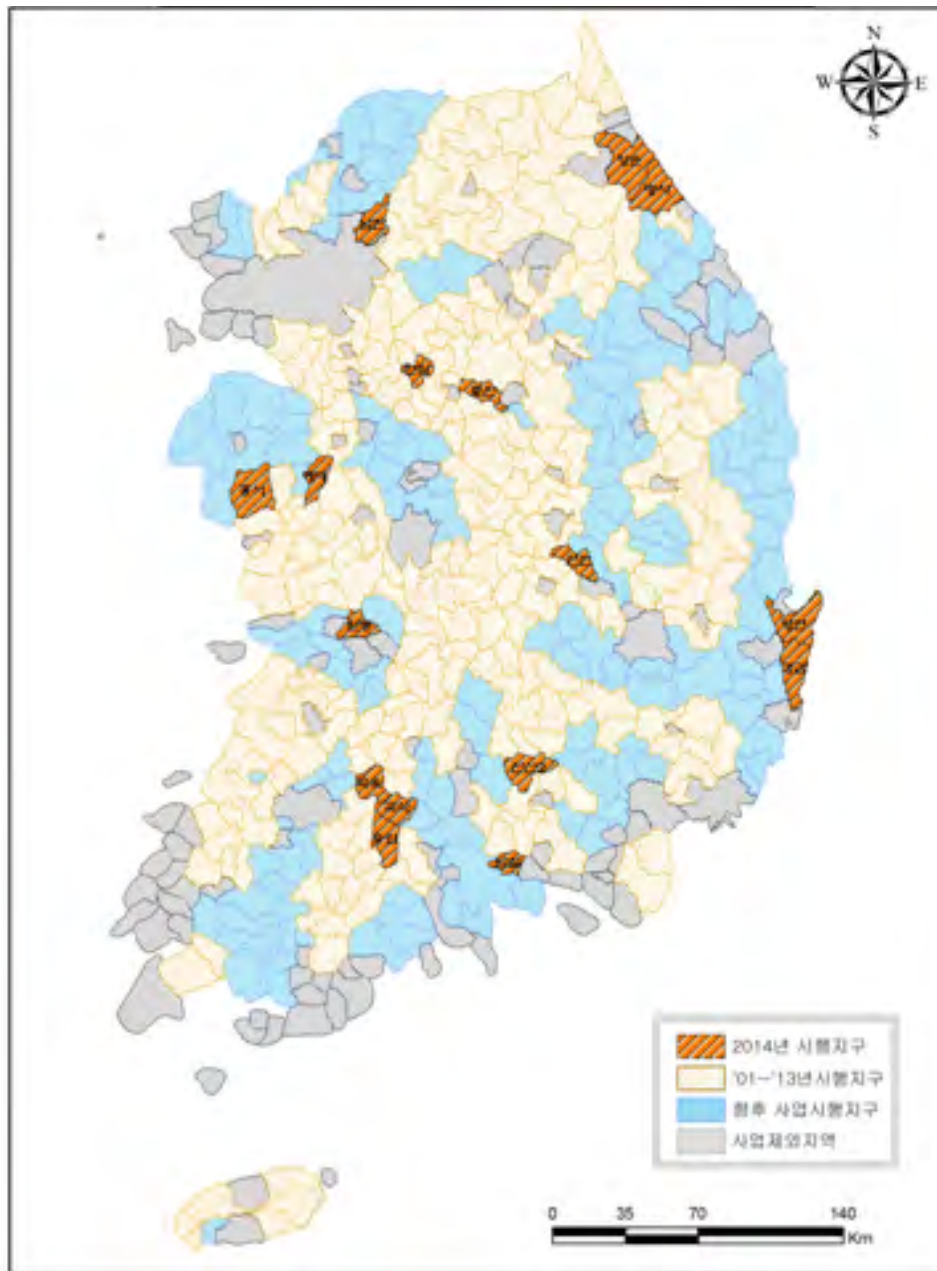
구 분	합계		생활용		공업용		농업용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
안성시 ¹⁾	25,722	71,455.1	13,428	18,006.3	116	1,190.6	12,178	52,258.2
안삼지구 ²⁾	8,177	21,744.8	4,035	5,259.8	19	147.1	4,123	16,337.9
삼죽면	1,810	6,866.3	903	1,497.8	5	61.1	902	5,307.5
일죽면	4,386	9,959.5	1,905	2,410.8	9	73.8	2,472	7,474.8
죽산면	1,981	4,919.0	1,227	1,351.2	5	12.2	749	3,555.6

1) 지하수조사연보(2013), 2)시군구 새올행정시스템(안성시 2014년 3월, 삼죽면 전체 리 반영).

1.6 농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)

1.6.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농촌용수구역 중 '13년까지 193지구 농촌용수구역(69개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함



<그림 1-6-1> '01~'13년 사업시행지구

<표 1-6-1> 시·도별 농촌용수구역 조사현황

시도	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계획(지구)	352	41	36	28	41	34	60	62	44	6
조사실적	193	27	22	19	23	24	25	25	23	5
2001	1	화남2	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	2	-	-	-	-	-	무망	-	김진	-
2003	6	화서 화비	-	제산	이송	부동	-	칠석	-	-
2004	15	평포 평고	원문 원판	음산 음원	아인 아영	부백 정입	무일 무청	영화	김장 진집	-
2005	15	평서 이흥	원양 춘동	제봉 금남	공정 금남	순금 정북	무현 보선	영금 상리	진수	-
2006	15	이설 광초	춘신 황둔	유구 금부	유구 금부	정산 순동	보노	영자 상외	진지 시용	-
2007	20	광포 김고 여서	황소 홍화 평용	진백2 괴청	공논 금북	정감 순쌍 장번	보문 보벌	상화 금대	사포 하금	제애
2008	23	김영 여북 과교	홍두 평방 평대	괴도 옥동	논벌 부서	장계 진상 고신	화춘 동평 장북	금봉 상사 군부	하적 합적 거가	제조
2009	23	여감 과문 용남	양동 화간	옥청 영양	논산 부흥 부은	진백 고원 고광	장삼 화릉 장군	감문 군위 문호	합울 거남 밀부	제한
2010	23	과적 가외 용외	양방 화상	청부 영산	기산 남포 청청	무적 임삼 남보	장관 함손 영감	문산 청송 안예	거고 일하 거사	제대
2011	18	가북 용기	고성 인부	영매 보마	서비 보외	무설 순강 남대	함신 고강	청현 안풍	거장 창계	제남
2012	16	가설 안고	고죽 인남	보내	보청 청화	남운	함라 신압 진진	안길 봉법 봉영	창리 산산	-
2013	16	안삼 양조	인상 명성	보미	청대 홍금	익용	진군 곡고 승상	봉석 춘양 봉상	산신 양하	

<표 1-6-2> 행정구역별 조사현황

구 분	계	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
계(지구)	77	11	10	8	9	8	11	9	10	1
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	2	-	-	-	-	-	-	칠곡	김해	-
2004	3	화성	-	-	아산	부안	-	-	-	-
2005	4	평택	-	제천 음성	-	-	무안	-	-	-
2006	6	이천	원주 춘천	-	-	-	보성	영천	진주	-
2007	9	광주	횡성	진천 괴산	공주 금산	정읍 순창	-	-	사천	-
2008	7	김포	홍천 평창	증평	-	장수	-	상주	하동	-
2009	11	여주	-	-	논산 부여	진안 고창	화순 장성	김천 군위	합천	제주
2010	8	파주	화천 양구	옥천	-	-	장흥	문경	거창 밀양	-
2011	7	용인	-	영동	서천	무주	영광	청송	거제	-
2012	6	가평	고성	-	보령	-	함평 신안	안동 봉화	-	-
2013	13	안성 남양주	인제 강릉	보은	청양 홍성	익산	진도 곡성 순천	-	산청 양산	-

1.6.2 접속방법

사이트주소: <https://www.groundwater.or.kr> (농어촌지하수넷)

1.6.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용가능하며, 지자체 담당 공무원 및 실무관리를 위한 지역 담당자의 정보서비스 이용 시 관리자의 승인을 거쳐 ID/PASSWORD 부여 별도의 지하수정보 신청 시는 요청목적의 타당성 검토 후 자료 제공

1.6.4 정보서비스 활용

가. 행정기관 : 시·군 지역 지하수관리계획 수립 등 보전관리 정책 추진과 행정관리에 활용

[보전관리정책]

- 지역별 지하수 수질수량관리
- 가뭄 등 지하수재해관리
- 지하수개발사업 추진 검토
- 지하수 오염 예측관리

[행정관리]

- 지하수 인·허가 관리
- 환경영향조사, 환경평가 등 심의 검토
- 지하수이용 실태조사
- 지하수시설물대장 관리
- 지하수관측망 운영 관리

나. 일반인 : 농촌지역 주민들의 지하수개발·이용과 계몽자료 활용

- 지역 내 지하수 이용현황
- 지역 내 지하수 수질현황
- 지하수시설물 검색
- 지하수관련 행정절차 안내
- 폐공관리 등 계몽자료로 활용

다. 행정기관 : 지하수조사, 개발, 연구 자료로 활용하여 폐공 감소 등 효율적 개발 유도

[지하수조사]

- 물리탐사 및 시추조사 결과활용
- 선택한 영향 반경내 관정정보 및 오염정보
- 해수침투현황 등 수질·수량관련 연구 자료로 활용

[지하수개발]

- 지하수개발실적 검토
- 지역별 개발현황 검토
- 수맥조사 등 개발결과 검토
- 지하수관련 DB검색
- 지하수개발가능성 검토
- 주변 시설물 및 오염원 위치검토

라. 행정적 측면

- 지하수자원의 생산성, 과학성, 신뢰성 향상
 - 다양한 지하수정보의 유기적인 분석과 신속한 업무처리로 시간절감
 - 과학적인 분석과 합리적인 의사결정으로 설득력과 수용성 증대
 - 미래 위험발생 예측 및 예방을 위한 기초자료 제공
 - 전국기반 자료구축으로 유기적, 효율적인 지하수 행정구현
- 정보서비스의 품질향상
 - 정량적인 분석자료 제공
 - 신속, 정확한 업무처리에 의한 행정서비스 품질향상
 - 유관기관 자료공유 및 유기적 협조체계 구축

마. 기술적 측면

- 인터넷에 의한 다양한 정보공개 요구 수용
 - 최신정보의 신속한 서비스
- 관리비용의 절감효과
- 지도정보서비스를 통한 정보의 가시성 및 가독성 향상
- 다양한 차트형태의 통계분석 자료 서비스
- 업무의 고도화 및 합리적인 의사결정 지원

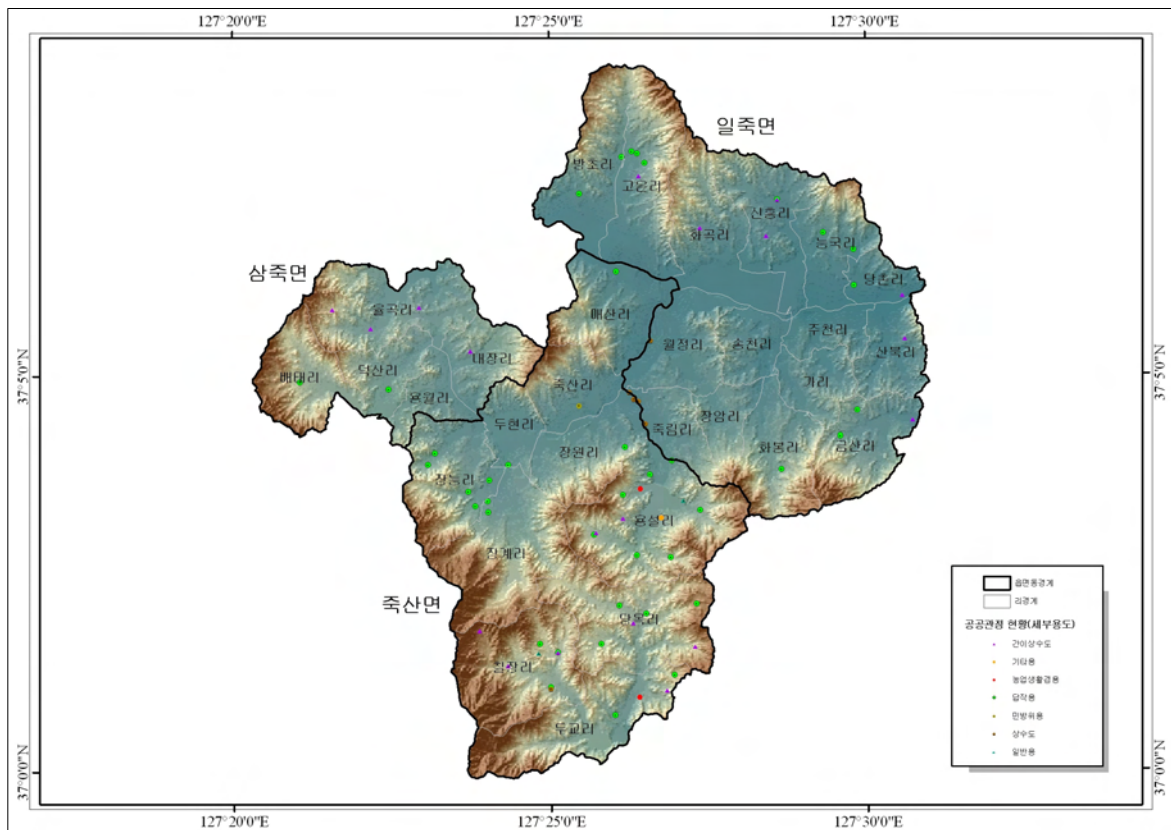
2.

농업용 공공관정 현황
및 조사

2. 농업용 공공관정 현황 및 조사

2.1 공공관정 개발·이용 현황

공공관정은 국고 또는 공적자금을 투입하여 개발한 관정으로 시설물 유지 관리 기관은 대부분 해당 지자체 및 한국농어촌공사이며, 안삼지구에는 총 89개의 공공관정이 개발되어 있다. 이중 40개소가 농업용수로 이용되고 있고, 49개소가 생활용수로 이용되고 있다. 또한 지구 내에 공사 관리관정 14개소가 이용되고 있다.



<그림 2-1-1> 공공관정 현황도

<표 2-1-1> 공공관정 개발 현황

(단위 : 공)

구분	계	농업용				생활용						
		소계	전	답	원예	소계	간이 상수도	민방위	상수도	농업생활겸용	일반용	기타
안삼지구	89	40	-	40	-	49	33	3	6	3	3	1
삼죽면	9	2	-	2	-	7	7	-	-	-	-	-
일죽면	33	12	-	12	-	21	15	2	4	-	-	-
죽산면	47	26	-	26	-	21	11	1	2	3	3	1

*출처 : 안성시 건설과, 안성시 상수사업소, 농림생산기반정비사업 통계연보(농림축산식품부).
*농어촌공사 관리 관정(농업용) 현황 제외.

공공관정(시군관리관정) 중 농업용관정은 저수지나 하천수 등 수리시설의 혜택이 어려운 지역에 주로 개발되어 있고, 생활용수 관정은 상수도가 보급되지 않은 지역에 개발되어 이용되고 있다.

2.2 농업용 공공관정 일제조사

2.2.1 농업용 공공관정 현황

지자체의 새올행정시스템 자료 및 관리부서에서 관리하고 있는 농업용 공공관정(시군)에 대한 현황을 파악하여 누락되지 않도록 DB를 구축하고 공사 관리관정에 대한 정밀 조사를 실시하였다.

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황(시군관리관정)

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
1	안성시	삼죽면	덕산리	786-9	답작용	허가	해당지자체
2	안성시	삼죽면	배태리	568-1	답작용	허가	해당지자체
3	안성시	일죽면	고은리	1165-7	답작용	허가	해당지자체
4	안성시	일죽면	고은리	1162-2	답작용	허가	해당지자체
5	안성시	일죽면	고은리	1161-4	답작용	허가	해당지자체

<표 2-2-1> 농업용 공공관정 현황 (시군 관리관정) - 계속 -

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
6	안성시	일죽면	금산리	516	답작용	허가	해당지자체
7	안성시	일죽면	금산리	469	답작용	허가	해당지자체
8	안성시	일죽면	능국리	126-1	답작용	허가	해당지자체
9	안성시	일죽면	능국리	666	답작용	허가	해당지자체
10	안성시	일죽면	당촌리	363-2	답작용	허가	해당지자체
11	안성시	일죽면	방초리	196-5	답작용	허가	해당지자체
12	안성시	일죽면	방초리	852-17	답작용	허가	해당지자체
13	안성시	일죽면	신흥리	945-8	답작용	허가	해당지자체
14	안성시	일죽면	화봉리	141	답작용	허가	해당지자체
15	안성시	죽산면	당목리	600-1	답작용	허가	해당지자체
16	안성시	죽산면	당목리	91-2	답작용	허가	해당지자체
17	안성시	죽산면	당목리	844-1	답작용	허가	해당지자체
18	안성시	죽산면	당목리	559	답작용	허가	해당지자체
19	안성시	죽산면	두교리	336	답작용	허가	해당지자체
20	안성시	죽산면	두교리	86	답작용	허가	해당지자체
21	안성시	죽산면	두현리	327	답작용	허가	해당지자체
22	안성시	죽산면	매산리	846	답작용	허가	해당지자체
23	안성시	죽산면	용설리	산238	답작용	허가	해당지자체
24	안성시	죽산면	용설리	산49	답작용	허가	해당지자체
25	안성시	죽산면	용설리	1031-1	답작용	허가	해당지자체
26	안성시	죽산면	용설리	760	답작용	허가	해당지자체
27	안성시	죽산면	용설리	1230	답작용	허가	해당지자체
28	안성시	죽산면	용설리	674-1	답작용	허가	해당지자체
29	안성시	죽산면	용월리	324	답작용	허가	해당지자체
30	안성시	죽산면	장계리	79	답작용	허가	해당지자체
31	안성시	죽산면	장계리	395	답작용	허가	해당지자체
32	안성시	죽산면	장능리	699-8	답작용	허가	해당지자체
33	안성시	죽산면	장능리	314	답작용	허가	해당지자체
34	안성시	죽산면	장능리	260-3	답작용	허가	해당지자체
35	안성시	죽산면	장능리	79-1	답작용	허가	해당지자체
36	안성시	죽산면	장능리	884	답작용	허가	해당지자체
37	안성시	죽산면	장원리	369	답작용	허가	해당지자체
38	안성시	죽산면	칠장리	357	답작용	허가	해당지자체
39	안성시	죽산면	칠장리	869	답작용	허가	해당지자체
40	안성시	죽산면	칠장리	166-1	답작용	허가	해당지자체

<표 2-2-2> 농업용 공사관리관정 현황(농어촌공사 관리관정)

일련 번호	위치				세부 용도	신고/ 허가	관리기관
	시군	읍면	동리	번지			
41	안성시	일죽면	방초리	1129-1	답작용	허가	농어촌공사
42	안성시	일죽면	방초리	1131-1	답작용	허가	농어촌공사
43	안성시	일죽면	방초리	1102-1	답작용	허가	농어촌공사
44	안성시	일죽면	방초리	1132-1	답작용	허가	농어촌공사
45	안성시	일죽면	고은리	1135-1	답작용	허가	농어촌공사
46	안성시	일죽면	고은리	1136-1	답작용	허가	농어촌공사
47	안성시	일죽면	가리	430-2	답작용	허가	농어촌공사
48	안성시	일죽면	월정리	1742	답작용	허가	농어촌공사
49	안성시	죽산면	두현리	556-1	답작용	허가	농어촌공사
50	안성시	죽산면	장원리	1036-2	답작용	허가	농어촌공사
51	안성시	일죽면	월정리	1777	답작용	허가	농어촌공사
52	안성시	일죽면	화곡리	72	답작용	허가	농어촌공사
53	안성시	일죽면	능국리	310-3	답작용	허가	농어촌공사
54	안성시	죽산면	장원리	993	답작용	허가	농어촌공사

2.2.2 농업용 공공관정 점검표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 14) (관리번호 : 2003-14)		
위 치	안성시 일죽면 화봉리 141 (좌표 : 37°3.45.7'N 127°28.37.5'E)		
채 수 량	304m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 65m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년 (연장허가 : 20090216~20140215)(사후관리 : 20090122)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

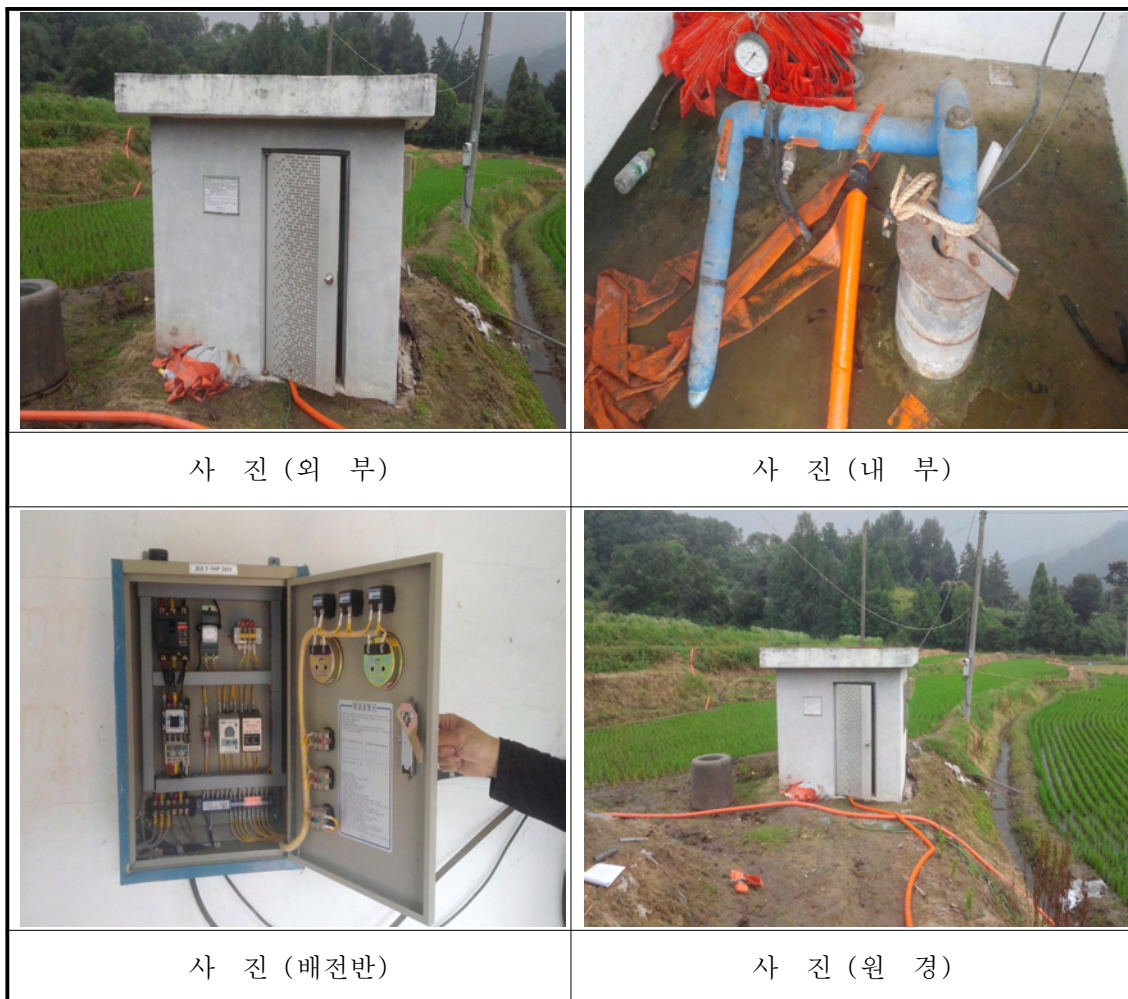
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수범상 연장허가 및 사후관리 조치 필요		
대 책	- 연장허가 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



2.3 농업용 공공관정 점검결과 및 관리방안

2.3.1 점검결과

<표 2-3-1> 농업용 공공관정 일제조사 현황

구분	계	조사									미조사
		소계 ²⁾	조치 불필요 ¹⁾	조치필요							
				소계 ²⁾	영향조사	사후관리	수질검사	원상복구	시설물정비	기타	
안삼지구	108	94	14	94	28	16	13	-	37	-	-
삼죽면	5	5	-	5	2	-	1	-	2	-	-
일죽면	43	32	11	32	11	6	3	-	12	-	-
죽산면	60	57	3	57	15	10	9	-	23	-	-

1) 농어촌공사 관리관정(농업용 관정), 2)시군관리관정(농업용 공공관정).

2.3.2 지하수개발·이용허가의 유효기간 연장을 위한 조사 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제7조의3(지하수개발·이용허가의 유효기간), 시행령 제12조의3(지하수개발·이용허가 유효기간의 연장), 시행규칙 제7조(허가사항의 변경 등)에 의해 지하수개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 조사하여 주변 지하수의 고갈과 오염을 예측하고 이를 사전에 방지함으로써 지하수의 보전과 합리적인 이용을 도모하고자 함.

<표 2-3-2> 지하수영향조사 필요관정 현황

일련번호	위치				유효기간 만료일
	시군	읍면	동리	번지	
계	28				
1	안성시	삼죽면	덕산리	786-9	20100526
2	안성시	삼죽면	배태리	568-1	20120311
3	안성시	일죽면	고은리	1165-7	20100421
4	안성시	일죽면	고은리	1162-2	20130221
6	안성시	일죽면	금산리	516	20070915
7	안성시	일죽면	금산리	469	20130221
8	안성시	일죽면	능국리	126-1	20130221
9	안성시	일죽면	능국리	666	20140304
10	안성시	일죽면	당촌리	363-2	-
11	안성시	일죽면	방초리	196-5	-
12	안성시	일죽면	방초리	852-17	-
13	안성시	일죽면	신흥리	945-8	20120311
14	안성시	일죽면	화봉리	141	20140215
15	안성시	죽산면	당목리	600-1	20140215
16	안성시	죽산면	당목리	91-2	20140304
19	안성시	죽산면	두교리	336	20130221
20	안성시	죽산면	두교리	86	20140215
23	안성시	죽산면	용설리	산238	20100317
24	안성시	죽산면	용설리	산49	20100324
25	안성시	죽산면	용설리	1031-1	20120311
26	안성시	죽산면	용설리	760	20130221
27	안성시	죽산면	용설리	1230	20140215
30	안성시	죽산면	장계리	79	20141216
31	안성시	죽산면	장계리	395	20141217
32	안성시	죽산면	장능리	699-8	20070915
37	안성시	죽산면	장원리	369	20140315
38	안성시	죽산면	칠장리	357	20070915
39	안성시	죽산면	칠장리	869	20130221

나. 업무흐름도

개발·이용자(지자체) → 지하수영향조사 → 지하수영향조사서를 포함한 지하수개발·이용허가 유효기간 연장허가 신청서 제출 → 심사 → 허가내용에 반영

2.3.3 사후관리 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행령 제14조의4(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 시행규칙 제9조의5(지하수개발·이용시설의 사후관리 등), 제9조의6(다중이용 지하수 개발·이용시설 등), 제9조의7(사후관리 방법 등)에 의해 지하수 수질의 효율적인 보전관리를 위하여 특별한 용도 및 일정규모 이상의 지하수개발·이용시설에 대한 검사 및 정비, 청소 등을 실시.

<표 2-3-3> 사후관리 필요관정 현황

일련번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
계	16				
4	안성시	일죽면	고은리	1162-2	-
7	안성시	일죽면	금산리	469	-
8	안성시	일죽면	능국리	126-1	-
9	안성시	일죽면	능국리	666	-
13	안성시	일죽면	신흥리	945-8	-
14	안성시	일죽면	화봉리	141	-
15	안성시	죽산면	당목리	600-1	-
16	안성시	죽산면	당목리	91-2	-
17	안성시	죽산면	당목리	844-1	-
19	안성시	죽산면	두교리	336	-
20	안성시	죽산면	두교리	86	-
25	안성시	죽산면	용설리	1031-1	-
26	안성시	죽산면	용설리	760	-
27	안성시	죽산면	용설리	1230	-
38	안성시	죽산면	칠장리	357	-
39	안성시	죽산면	칠장리	869	-

나. 업무흐름도

사후관리 이행대상자(지자체) → 사후관리 수행 → 사후관리 이행종료신고 → 사후관리 신고증 교부

2.3.4 지하수수질검사 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제20조(수질검사 등), 시행령 제29조(수질검사 등), 제30조(수질검사 전문기관 등), 제31조(수질검사의 항목 등), 지하수의 수질보전 등에 관한 규칙 제10조(수질검사대상), 제12조(수질검사의 주기), 제14조(검사기관)에 의해 안전하고 깨끗한 지하수를 사용하기 위하여 양수능력 100m³/일 이상의 농업용 관정에 대하여 3년 주기로 실시.

<표 2-3-4> 수질검사 필요관정 현황

일련번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
계	13				
2	안성시	삼죽면	배태리	568-1	-
5	안성시	일죽면	고은리	1161-4	-
6	안성시	일죽면	금산리	516	-
7	안성시	일죽면	금산리	469	-
18	안성시	죽산면	당목리	559	-
21	안성시	죽산면	두현리	327	-
28	안성시	죽산면	용설리	674-1	-
29	안성시	죽산면	용월리	324	-
32	안성시	죽산면	장능리	699-8	-
35	안성시	죽산면	장능리	79-1	-
36	안성시	죽산면	장능리	884	-
38	안성시	죽산면	칠장리	357	-
40	안성시	죽산면	칠장리	166-1	-

나. 업무흐름도

시장·군수에게 수질검사 신청 → 시장·군수가 수질검사를 위한 시료 채취기간을 정하여 시료채취실시 3일전까지 검사 받을 자에게 통보 → 시장·군수는 시료채취 후 봉인, 신청인에게 인계 → 신청인은 6시간 이내에 수질검사전문기관에 검사를 의뢰.

2.3.5 원상복구 제안

가. 배경 및 현황

지하수법 제15조(원상복구 등), 시행령 제15조(수질불량의 정도), 제22조(이행보증금의 금액 및 예치시기 등), 제23조(원상복구의 예외 등), 제24조(원상복구의 기준·방법·기간 등)에 의해 지하수 오염이 우려되는 불용공에 대해 실시.

<표 2-3-5> 원상복구 필요관정 및 임시조치 현황

일련번호	위치				비고
	시군	읍면	동리	번지	
계	안삼지구 원상복구 관정 미존재				-

나. 업무흐름도

지하수개발·이용 종료신고서 및 원상복구계획서 제출 → 원상복구 실시 → 원상복구 결과보고서 제출

2.3.6 시설물정비 제안

가. 배경 및 현황

일제조사 결과를 바탕으로 시설의 기능유지 및 안전상 위험 등이 있는 경우 보수 또는 보강을 실시.

<표 2-3-6> 시설물관리 필요관정 제안

일련번호	위치				시설물				
	시군	읍면	동리	번지	상부밀폐식 관정	유량계	수위 측정관	안내판	웬스
계	37				2	21	29	24	3
1	안성시	삼죽면	덕산리	786-9	-	-	○	-	-
2	안성시	삼죽면	배태리	568-1	-	-	○	-	-
3	안성시	일죽면	고은리	1165-7	○	-	○	-	-
4	안성시	일죽면	고은리	1162-2	-	-	-	○	-

<표 2-3-6> 시설물관리 필요관정 제안(계속)

일련 번호	위치				시설물				
	시군	읍면	동리	번지	상부밀폐식 관정	유량계	수위 측정관	안내판	웬스
5	안성시	일죽면	고은리	1161-4	-	-	○	○	-
6	안성시	일죽면	금산리	516	-	-	○	○	-
7	안성시	일죽면	금산리	469	-	-	○	○	-
8	안성시	일죽면	능국리	126-1	-	○	-	○	-
9	안성시	일죽면	능국리	666	-	○	-	-	-
10	안성시	일죽면	당촌리	363-2	-	○	○	○	-
11	안성시	일죽면	방초리	196-5	-	○	○	○	-
12	안성시	일죽면	방초리	852-17	-	○	○	○	-
13	안성시	일죽면	신흥리	945-8	-	○	○	○	-
14	안성시	일죽면	화봉리	141	-	○	-	-	-
15	안성시	죽산면	당목리	600-1	-	-	○	-	-
16	안성시	죽산면	당목리	91-2	-	-	-	○	-
17	안성시	죽산면	당목리	844-1	-	○	○	-	-
18	안성시	죽산면	당목리	559	-	○	○	○	○
19	안성시	죽산면	두교리	336	-	-	○	○	-
21	안성시	죽산면	두현리	327	-	○	○	-	-
22	안성시	죽산면	매산리	846	-	-	○	○	-
23	안성시	죽산면	용설리	산238	-	-	○	○	-
24	안성시	죽산면	용설리	산49	-	-	○	-	-
25	안성시	죽산면	용설리	1031-1	-	○	-	○	-
26	안성시	죽산면	용설리	760	-	○	○	-	-
28	안성시	죽산면	용설리	674-1	-	○	○	-	-
29	안성시	죽산면	용월리	324	-	○	-	○	-
30	안성시	죽산면	장계리	79	-	○	○	○	-
31	안성시	죽산면	장계리	395	-	○	○	○	-
32	안성시	죽산면	장능리	699-8	-	○	○	-	-
33	안성시	죽산면	장능리	314	-	○	○	○	○
34	안성시	죽산면	장능리	260-3	-	○	○	○	○
35	안성시	죽산면	장능리	79-1	-	○	○	○	-
36	안성시	죽산면	장능리	884	○	-	-	-	-
38	안성시	죽산면	칠장리	357	-	-	○	○	-
39	안성시	죽산면	칠장리	869	-	-	○	○	-
40	안성시	죽산면	칠장리	166-1	-	○	○	○	-

3.

향후전망

3. 향후전망

3.1 가뭄 예측

3.1.1 가뭄 정의

가뭄은 강수의 부족이 장기화되어 수자원의 고갈, 이에 따른 동식물의 생육 저해 및 인간의 사회경제적 활동에 손실을 유발하는 비정상적인 기상현상이다. 미국 국립가뭄경감센터(U.S. National Drought Mitigation Center; NDMC)에서는 이와 같은 가뭄을 정의에 따라 크게 4가지(기상학적, 농업적, 수문학적 및 사회경제적 가뭄)로 분류하고 있다(그림 3-1-1).

□ 기상학적 가뭄

기상학적 가뭄은 강수량 부족으로 인해 수자원이 계절적 평균치에 미달하는 것을 일컫는다. 주로 예년치와의 비교(건조함, 지속기간)로 가뭄의 정도를 평가한다. 세계 각 지역마다 지역별 강수의 편차가 있기 때문에 개별 지역마다 과거 자료와의 비교는 가능하나, 타지역과의 직접적인 비교는 곤란하다. 기상학적 가뭄은, 하루의 집중호우가 여러 달에 걸친 가뭄해갈을 가능케 할 수 있다.

□ 농업적 가뭄

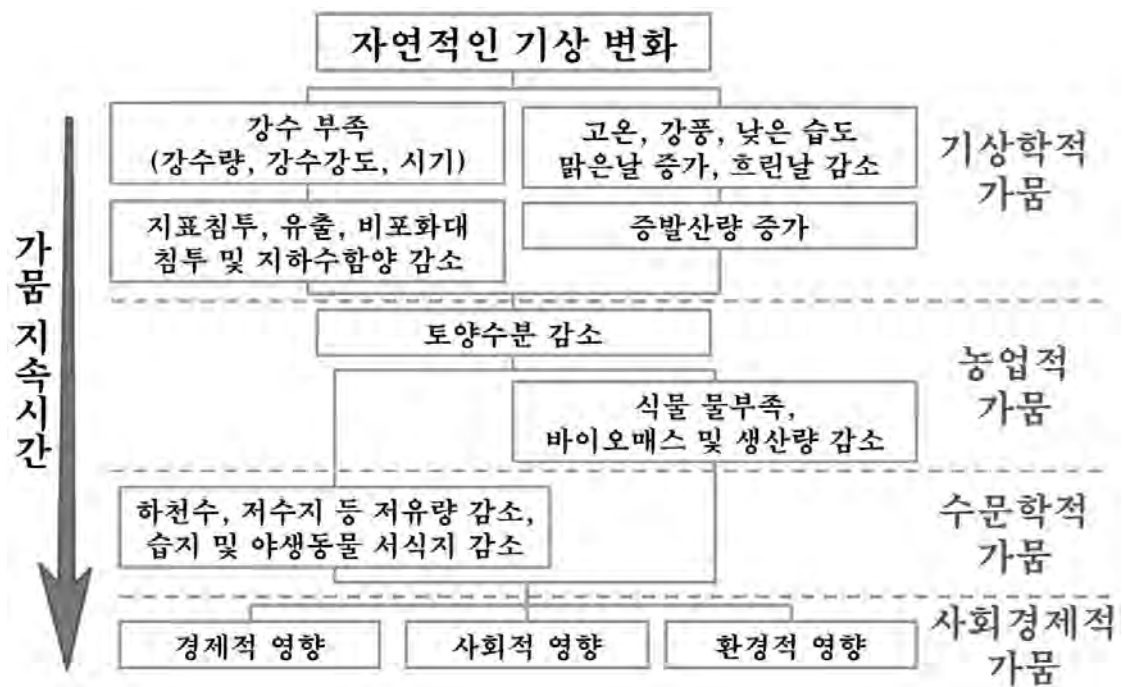
농업적 가뭄은 강수량 부족으로 작물생육에 필요한 토양 수분이 부족하여 농작물에 피해가 생기는 것을 일컫는다. 생육에 필요한 수분은 작물과 토질에 따라 다르고, 해갈될 정도의 강수가 내리면 가뭄은 바로 회복된다. 4~6월 강우부족에 따른 「이양지연형」 가뭄과, 7~8월 강우부족에 따른 「생육장애형」 가뭄으로 구분된다.

□ 수문학적 가뭄

수문학적 가뭄은 댐, 저수지, 하천, 지하수 등 수자원 전체가 계절적 평균치에 미달하여 물부족 상태가 되는 것을 일컫는다. 하천수문은 강수부족에 대해 느린 반응을 나타내기 때문에 기상학적 가뭄과 농업적 가뭄보다 늦게 나타난다. 수문학적 가뭄의 지속은 결국 사회경제적 가뭄으로 이어지고, 하천수, 저수지 및 지하수의 고갈로 농업적 가뭄을 더욱 심화시키게 된다.

□ 사회경제적 가뭄

사회경제적 가뭄은 수자원의 요구 수요량(생활, 농업, 공업용수)에 비하여 보유 수자원량이 부족하기 때문에 발생하는 것을 일컫는다. 물부족으로 일부 상품의 수요공급과 수력발전 저하에 따른 인간의 경제활동에 피해를 주는 현상 등과 연결된다.



<그림 3-1-1> 가뭄분류 (US NDMC)

3.1.2 농업적 가뭄 해석의 유의점

상기한 4가지 가뭄 중, 농업적 가뭄은 농림어업에 중요한 의미를 가진다. 농업적 가뭄은 강수량 부족 및 증발산량 증가에 따른 순수한 의미의 가뭄과 더불어 「물부족」에 따른 농작물 성장저해 및 작황감소의 의미가 부가된다. 예를 들어, 평년 강수량 하에서 콩과 식물을 재배하던 토양에 벼과 식물을 재배할 경우 물부족 때문에 가뭄이 발생할 수도 있다. 따라서 농업적 가뭄을 판단할 경우에는 해당지역의 주요 농작물 현황 및 해당 농작물에 대한 토양수분 및 기후변화 등을 종합적으로 고려할 필요가 있다.

3.1.3 우리나라 농업적 가뭄

논 농업에 있어서, 봄(4~6월)에 발생하는 가뭄은 벼의 초기생육에 문제를 발생시키므로 중요한 의미를 지닌다. 우리나라 논 농업의 농업적 가뭄은 주로 봄철 이양지연형 가뭄에 해당하며, 묘대기(중부, 4월 중순~5월 하순; 남부, 5월 하순~6월 초순)와 이양기(중부, 5월 하순~6월 초순; 남부, 6월 초순~6월 중순)에 주로 문제가 발생한다. 시설원예농업은 논 농업과는 달리 연중 상시 수자원이 필요하므로 가뭄은 특정 계절이나 기간에만 한정되지 않는다. 그러나, 수막재배 용수가 필요한 겨울철에 지하수 과잉양수에 의한 지하수 수위 감소로 문제가 발생하고 있다.

10년 빈도 가뭄 발생 시, 남한 논면적의 66%(520천ha)에 가뭄이 발생되고, 농업용 저수지 약 17,505개소 중 1,000만 m^3 이상의 저류량을 보유한 저수지(31개소)만 내한능력이 있다. 그러나, 대부분의 저수지(약 97%)가 100만 m^3 이하 저수지이므로 우리나라의 논 농업은 10년 빈도 가뭄에 취약한 실정이다(한국농어촌공사, 2012). 또한 100년 빈도 가뭄 발생은 강수량이 평년의 약 20% 수준에 해당하며, 농업용 저수지의 저수율은 30% 미만이 된다.

3.1.4 우리나라 가뭄 연혁

- 1967.05~07 전남, 70년만의 극심가뭄 (140만명 식수난)
- 1968.01~06 전남, 평년강수의 50%, 470천ha, 가뭄피해액 7,009억원
- 1978.01~05 전국(경기, 강원 제외), 43천ha, 평년강수의 45%
- 1982.01~05 안동, 대구, 목포, 59천ha, 저수율 34%
- 1994.03~05 전국, 232천ha, 49개시군 36만명, 제한급수
- 2000.02~05 영남, 호남, 58천ha, 평년강수의 16~43%, 제한급수
- 2001.03~06 전국, 19천ha, 5월말부터 모내기 문제, 6월초부터 식수문제, 평년강수의 10~68%, 저수율 39~68%, 전국 86개 시군
- 2006.03 광주, 전남, 최근 10년 강수량 대비 26%
- 2007.04 전국, 최근 10년 강수량 대비 38%, 댐 녹조현상
- 2008~09.05 강원 남부, 내륙일부 제한 급수
- 2012.05~06 경기, 충남, 평년강수량 20% 내외

3.2 기후변화 시나리오

3.2.1 대표농도경로 시나리오

지난 100년(1911~2010년)간 전 지구 평균기온은 0.75℃ 상승했으며, 한반도에서도 최근 빈발하고 있는 기록적인 호우, 태풍의 강도 증가, 폭설과 한파의 잦은 내습, 강풍 피해 등은 인간활동에 따른 대기 중 온실가스 농도 증가에 의한 전지구적인 기후 변화의 일부이다(기상청, 2012).

국가간 기후변화 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)는 최근 5차 보고서를 통해 새로운 온실가스 농도 전망 기법으로 대표농도경로(Representative Concentration Pathways; RCP)를 사용하였다. 기상청과 국립기상연구소는 이를 기초로 2100년까지의 한반도 지역 기후변화 예측자료를 생산하였고, 특히 남한 지역을 대상으로 1 km 공간해상도의 상세 지역기후 예측자료(월별, 일별 강수량 및 기온)를 산출하였다. 아래 기후변화와 관련된 내용은 기상청(2012) 자료를 참고하여 작성하였다. RCP 시나리오는 미래 기후예측을 위한 필수 입력조건인 대기 중 온실가스 농도의 미래 변화를 추정하여 미래 기후를 전망하였다. 본 예측모델은 크게 4가지 기후변화 시나리오(RCP 2.6, 4.5, 6.0 및 8.5)를 제시하였다<표 3-2-1>, <그림 3-2-1>.

□ RCP 2.6

인간활동에 의한 영향을 지구 스스로가 회복 가능한 경우를 토대로 작성된 시나리오로서, 20세기말 대기중 이산화탄소 농도를 392 ppm으로 할 경우, 2100년에 420 ppm으로 미량 증가함을 전망한다.

□ RCP 4.5

온실가스 저감 정책이 상당히 실현된 경우를 토대로 한 시나리오이며, 대기 중 이산화탄소 농도가 2100년에 540 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

□ RCP 6.0

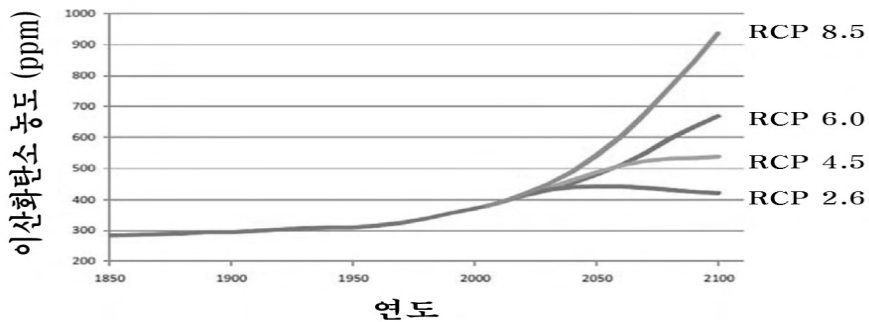
온실가스 저감 정책이 어느정도 실현된 경우를 의미하며, 대기 중 이산화탄소 농도가 2100년에 670 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

□ RCP 8.5

온실가스를 완화하기 위한 노력없이 현재 추세대로 온실가스를 계속 배출하여, 2100년에 대기 중 이산화탄소 농도가 940 ppm에 도달하는 것을 전망한다.

<표 3-2-1> 시나리오별 대기 중 이산화탄소 농도 예측

시나리오	2100년 농도	경로형태
RCP 8.5	940 ppm	상승
RCP 6.0	670 ppm	안정
RCP 4.5	540 ppm	안정
RCP 2.6	420 ppm	상승 후 감소



<그림 3-2-1> RCP 시나리오별 이산화탄소 농도 예측

3.2.2 한반도 기후변화 시나리오

기상청(2012)에서는 이 가운데 2가지 시나리오(RCP 4.5(중배출) 및 8.5(고배출))를 기준으로 미래 한반도 기후변화를 예측하였고, 각 시나리오별 1 km 공간해상도의 미래 강수량 및 기온 자료를 일반인에게 공개하였다.

이에 따르면, 미래 기후변화로 인해 강수량의 증가가 예측되며, 강수의 강도 또한 증가할 것으로 예상된다. 그러나 연강수일수는 오히려 감소되어 높은 강도의 우기 사이에 길고 혹독한 건기가 빈발할 것으로 예상되며, 기온의 증가로 인해 증발산량 또한 증가할 것으로 전망된다(이진영, 2012).

강수량의 경우, 현재 한반도의 연평균(1981~2010년) 강수량 1,308 mm 대비, RCP 4.5 시나리오에서는 2100년 1,564 mm, RCP 8.5 시나리오에서는 1,549 mm 로 증가할 것으로 전망하였다.

연평균 기온은, 현재 한반도의 연평균(1981~2010년) 기온 11.0 °C 대비, 2100년에는 RCP 4.5 시나리오 기준 2.8 °C, RCP 8.5 시나리오 기준 5.3 °C 증가할 것으로 전망하였다. 따라서, 2100년에는 아열대 기후구가 한반도 이남지역으로 북상할 것으로 전망하였다.

RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 따른 1 km 해상도 자료는 모두 기상청 기후변화정보센터(Climatic Change Information Center; CCIC) 홈페이지에서 내려 받아 사용할 수 있다<그림 3-3-1>.

3.3 가뭄지수

가뭄지수는 가뭄정도를 평가하기 위해서 사용자가 이해하기 쉽도록 소수점 한자리 숫자로 표시된 객관적인 수치이다. 가뭄지수의 종류는 용수공급가뭄지수(WADI, water supply drought index), 표준강수지수(SPI, standardized precipitation index), 파머가뭄지수(PDSI, Palmer drought severity index), 작물수분지수(CMI, crop moisture index), 정상강수백분율(PN, percentile of normal precipitation) 등 여러가지가 있고, 어느 가뭄지수가 절대적으로 우수하다고 말할 수는 없다.

이 가운데 대표적인 방법은 PDSI와 SPI이다. PDSI는 세계적으로 널리 사용되는 가뭄지수로서, 대상지점의 실제 수분공급이 기후적으로 필요한 수분공급 보다 적은 기간이 지속되는 현상을 가뭄으로 정의한다. 즉, 수요-공급 개념을 바탕으로 수분부족량과 수분부족 기간의 함수로 나타낸 것이다(Palmer, 1965)(표 3-3-1).

SPI는 강수량의 부족에 의해 가뭄이 시작된다는 것에 착안하여 개발된 것으로, 특정한 기간(1, 3, 6, 9, 12개월)을 설정하고 기간별 강수 부족량을 산출하여 용수공급원에 미치는 영향을 분석한다.

단기간(주, 월)의 시간단위는 농업적 관심에 사용될 수 있고, 장기간(년)의 시간단위는 수자원공급관리 등에 사용될 수 있다. 본 과업에서는 상기 두 가지 가뭄지수를 이용하여 농어촌용수구역 가뭄을 예측하였다<표 3-3-3>.



<그림 3-3-1> 기후변화정보센터 홈페이지(www.climate.go.kr)

3.3.1 파머가뭄지수(PDSI)

PDSI는 강수량, 기온 및 일조시간 등의 자료를 활용해서 월 열 지수법(Thornthwaite and Mather, 1955)으로 잠재증발산량을 추정한 후, 대상지역의 실제 강수량과 필요한 강수량의 차에 대한 계산을 통해, 실제 수분공급이 기후적으로 필요한 수분공급보다 많고 적음의 기준으로 가뭄상태를 평가한다(강부식, 2008; 기상청, <http://kma.go.kr>).

PDSI는 단기간의 습윤상태에 영향을 받지 않아 장기간의 가뭄 정도를 정량적으로 분석하는데, 시간 척도가 9~12개월로 고정되어 있어 (Guttman, 1998) 다양한 시간 척도의 가뭄 영향 분석이 불가능한 단점이 있다(이진영, 2012).

<표 3-3-1> 파머가뭄지수(PDSI)에 따른 가뭄상태

파머가뭄지수	상태
4.0 이상	극한습윤 (Extremely wet)
3.0 ~ 4.0	심한습윤 (Very wet)
2.0 ~ 3.0	보통습윤 (Moderately wet)
1.0 ~ 2.0	약한습윤 (Slightly wet)
-1.0 ~ 1.0	정상상태 (Near normal)
-2.0 ~ -1.0	약한가뭄 (Mild drought)
-3.0 ~ -2.0	보통가뭄 (Moderate drought)
-4.0 ~ -3.0	심한가뭄 (Severe drought)
-4.0 이하	극한가뭄 (Extreme drought)

3.3.2 표준강수지수(SPI)

SPI는 강수의 부족이 지하수, 저수지 저수량, 토양수분, 적설 및 하천 유량에 다른 영향을 미친다는데 착안하고, PDSI보다 습윤과 건조의 표현방법을 향상시키기 위하여 개발되었다. 일반적으로 토양 내의 수분함량은 강수에 즉각적으로 반응하는 반면 지표수 및 지하수는 상대적으로 장기간의 강수에 영향을 받는다. SPI는 강수량만을 입력자료로 사용하며, 강수의 확률분포를 정규화하여 표준화된 값을 제공하는 장점이 있다. 또한 다양한 시간 간격에 따른 종류별 수자원의 이용가능성에 대한 가뭄의 영향을 반영할 수 있는 장점이 있다 (McKee et al., 1993). 반면 SPI는 오로지 강수량만이 입력인자로 사용되기 때문에 증발산량의 영향을 해석하지 못하며, 통계분석상 30년 이상의 자료가 요구되는 단점이 있다(이진영, 2012).

<표 3-3-2> 표준강수지수(SPI)에 따른 가뭄상태

표준강수지수	상태
2.0 이상	극한습윤 (Extremely wet)
1.5 ~ 2.0	심한습윤 (Very wet)
1.0 ~ 1.5	보통습윤 (Moderately wet)
-1.0 ~ 1.0	정상상태 (Near normal)
-1.5 ~ -1.0	보통가뭄 (Moderate drought)
-2.0 ~ -1.5	심한가뭄 (Severe drought)
-2.0 이하	극한가뭄 (Extreme drought)

<표 3-3-3> SPI와 PDSI 가뭄지수 비교

구분	가뭄지수		비고
매우 가뭄	SPI	<-1.5	작물손실, 광범위한 물부족, 제한급수 고려 필요
	PDSI	<-3.0	
가뭄	SPI	-1.5~-1.0	작물에 다소 피해 발생, 물 부족 시작, 자발적 절수 요구
	PDSI	-3.0~-0.5	
정상	SPI	-1.0~1.0	식물생장에 충분한 강수량
	PDSI	-0.5~0.5	
습윤	SPI	>1.0	충분한 강수로 가뭄상황 없음
	PDSI	>0.5	

3.4 가뭄예측 및 감시

3.4.1 기상학적 가뭄예측

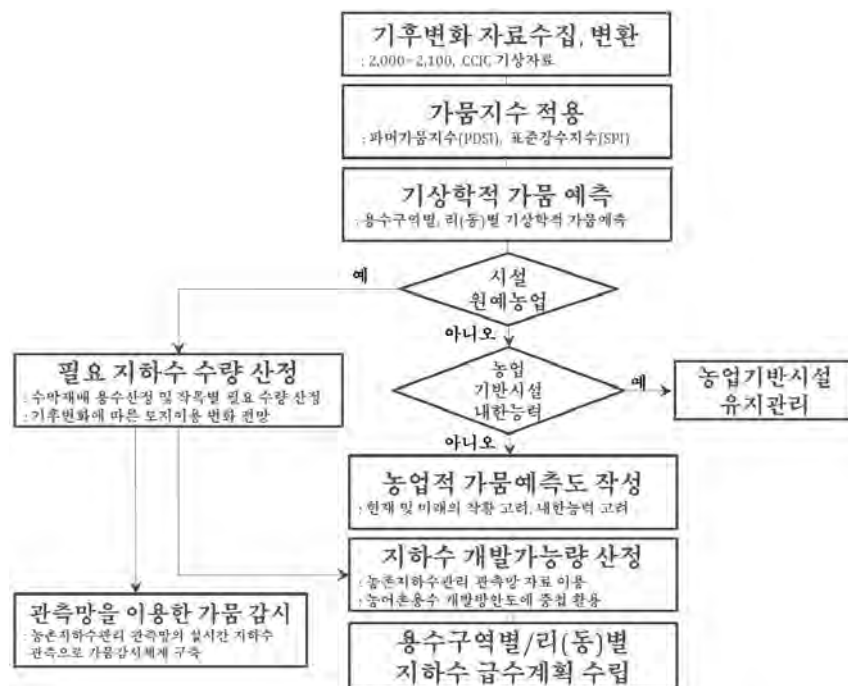
기상학적 가뭄 예측을 위해, CCIC에서 제공하는 RCP 4.5 및 8.5 시나리오에 대한 2000~2100년 월별 및 일별 기상자료(강수량, 기온)를 기상청 홈페이지에서 내려받아 활용하였다. 월별 기상자료를 이용하여 PDSI와 SPI를 용수구역별, 리(동)별로 적용하여 미래가뭄 여부를 판단하였다. 해당 용수구역 또는 리(동)가 해당 월에 SPI 및 PDSI 모두 가뭄으로 판단되면, 일별 기상자료를 토대로 농어업 측면에서 무강수로 정의하는 일일 5 mm 이하의 강우가 해당 월에 15일 이상 지속되는지 여부를 확인하였다. 만약 15일 이상 지속된다면 해당 월을 기상학적 가뭄으로 정의하였고, 그렇지 않으면 제외하였다(그림 3-4). 기상학적 가뭄예측은 특정한 시기를 정하여서도 판단이 가능하도록 하였다. 예를 들어, 시설원예농업 지역처럼 수막재배로 인하여 겨울철 지하수 이용이 많은 지역은 주로 겨울철(12~2월)에 대하여, 논농업 지역에 대해서는 이앙기(4~6월)에 대하여 가뭄여부를 검토하였다.

3.4.2 시설원예농업을 위한 가뭄감시

□ 우리나라 농업 변화

WTO, FTA, DDA 등 국제적인 농산물 개방화 여파, 도시 지가 상승 및 개발규제에 따른 인근 농촌지역으로의 산업시설 이전 및 택지 개발, 시군지자체의 지역 관광산업 활성화와 이에 따른 레저산업 유입 등으로, 국내 농촌은 날이 갈수록 식량작물생산 중심의 고전적인 농촌 마을 형태에서 벗어나 도농복합형, 관광레저형, 산업형 등의 다양한 형태로 변화를 거듭하고 있다. 통계청(2012)에 따르면, 2012년 국내

전체 농지면적은 1,730천ha 로서, 최근 10년간 서울특별시 면적의 약 2.2 배에 달하는 133천ha 의 농경지가 감소되었고, 지역별로는 경기(22천ha)가 가장 많았으며, 그 다음이 전남(20천ha), 충남(19천ha) 순이었다. 그런데 논·밭의 경우, 최근 10년간 약 172천ha의 농경지가 감소된 반면, 밭은 39천ha의 농경지가 증가하였다. 논·밭 면적의 변화는 작황의 변화에 근거한다. 작물별로 살펴보면 2002년의 경우 미곡(쌀)을 생산하는 경지면적은 전체면적의 약 52%였으나, 2012년의 경우 48%로 감소하였다. 그러나 특약용 작물, 채소, 과수, 시설작물 및 기타 등은 2002년 36%에서 2012년 41%로 증가하였다. 이는 식단의 서구화에 따른 쌀 소비량 감소, 국제협약에 따른 농수산물 개방 여파, 기후변화에 따른 재배의 북방한계선 북상, 농가소득 증대를 위한 주력 농산물 변경 등에 기인한다.



<그림 3-4-1> 가뭄예측 및 대책 수립 순서도

□ 시설원예농업과 지하수

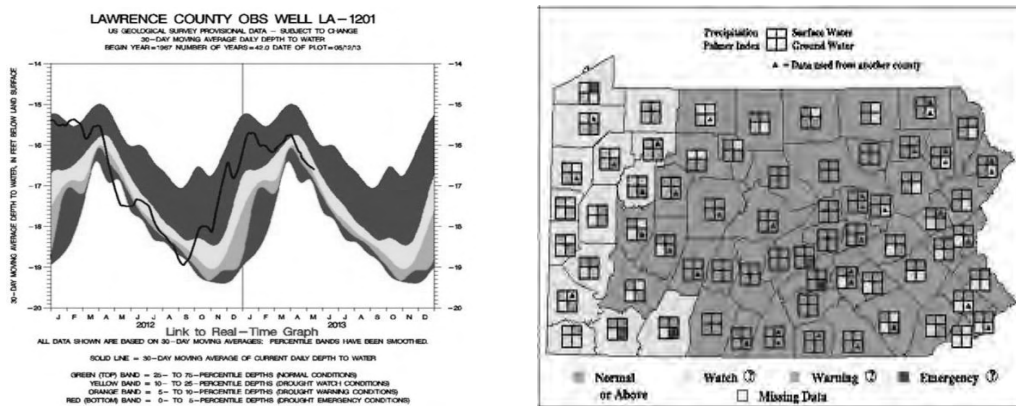
작황의 변화는 농업용수 공급을 위한 수원공의 활용에도 영향을 준다. 전통적인 미곡 위주의 논 농업은 저수지, 취입보 등 지표수 자원의 의존도가 크다. 이에 비해, 특약용 작물, 채소 및 시설작물 등(이하 시설원예농업)은 계절에 관계없이 청정수질과 일정한 수온의 수자원을 요구한다. 미곡(쌀) 위주의 논농업에 주로 활용되는 지표수 자원은 녹조 등과 같은 빈번한 수질사고에 취약하며 계절에 따른 수온의 변화 때문에 시설원예농업에 적합하지 않아 수원공으로서 활용도가 낮다. 그러나 연중 수질·수온이 일정하고 수질사고가 거의 발생하지 않는 지하수 자원은 이들 시설원예농업에 상시 필요한 주된 수원공으로 활용 중이며, 그 중요성은 해를 거듭할수록 커지고 있다. 또한 시설원예농업에서는 겨울철 야간에 보온 및 단열 효과를 높이는 수막재배 기술 도입으로 겨울철에 집중적으로 지하수를 이용하며, 이로 인해 지하수 수위 하강과 취수량 감소가 초래되어 영농이 점차 힘들어지는 실정이다(문상호, 2012). 따라서, 시설원예농업이 주를 이루는 농어촌에 대해서는 상세한 수리지질 조사를 통해 지하수를 상시 공급할 수 있는 농어업용 공공관정 시설과 하천주변 지하수 취수정 및 인공함양정이 적재적소에 마련되어야 한다.

□ 지하수 관측망을 이용한 가뭄정보 제공

과거 기록으로부터 가뭄이 빈번하게 발생하였거나, 미래기후 변화 자료에 근거하여 상습가뭄이 예상되는 지역들은 과도한 지하수 이용으로 지하수 수위 저하 및 수량부족이 발생할 우려가 있다. 따라서, 이들 지역에 대해서는 가뭄 발생시 최적 지하수 이용을 도모할 수 있는 지하수 가뭄경보체계 수립이 필요하다. 이러한 지하수 가뭄경보체계는

지하수 관측시설을 이용한 지하수 수위 및 수질의 상시 관측 및 감시로 수립이 가능하다.

가뭄경보체계와 관련하여, 미국 지질조사소(USGS; U.S. Geological Survey)에서는 각 주마다 지하수 수위 변화를 상시 관측하여 가뭄정보를 제공하고 있다. 일례로, 펜실베니아 주에서는 지역별 관측공의 과거로부터 누적된 지하수 수위 관측자료와 최근 30일간의 지하수 평균 수위를 비교하여, 정상(normal), 가뭄 관찰(watch), 가뭄 경고(warning), 가뭄 위기/비상(emergency) 등의 가뭄정보를 실시간으로 일반에 공개하고 있다<그림 3-1-5>. 이와 유사한 방법으로, 한국농어촌공사에서 운영하는 농촌지하수관리 관측망은 농어촌 시설원예농업의 목적에 부합되게 운영될 수 있으며, 현재 관측망을 이용한 가뭄경보체계 수립에 대한 기초 연구가 진행 중이다. 또한 각 용수구역 또는 리(동)에 대하여 관측망 자료를 이용한 가뭄경보체계가 마련될 경우, 농어촌지하수넷(www.groundwater.or.kr)에 연계·운영할 수 있는 방안을 마련 중이다.



<그림 3-4-2> 지하수 수위분석을 통한 가뭄정보 제공 예 (USGS)

3.4.3 논 농업을 위한 가뭄감시

□ 논 농업의 중요성

우리나라의 식량작물은 크게 미곡(쌀), 잡곡, 맥류, 두류, 서류 등으로 구분할 수 있다. 통계청(2012)에 따르면 2012년 현재 전체 농경지의 약 48%가 쌀 생산을 위한 경작지로 활용되는 것으로 알려져, 우리나라의 경우 여전히 미곡(쌀)이 주된 식량작물임을 보인다. 반면 미곡(쌀)을 제외한 잡곡 등의 식량작물은 11%로서 상대적으로 적게 재배되는 편이다.

우리나라의 논 농업은 삶을 영위함에 있어 가장 기본적이고 전통적인 것으로 여겨져 왔으며, 이로 인해 미곡(쌀) 생산은 평야, 산지(600m 이하), 해안 등 경작이 가능한 모든 지역에서 이루어져 왔다. 이처럼 재배면적이 가장 넓고 삶의 근간을 이루는 논 농업은, 미곡(쌀)을 재배하는 대부분의 농어민 그리고 이를 소비하는 대부분의 국민과 직접 관련되므로 미래 가뭄예측 및 전망에서도 중요한 위치를 차지한다.

□ 논 농업과 가뭄의 관계

논 농업에 있어서, 가뭄이 피해를 주는지 여부는 주로 5~6월의 강수량에 의해 결정된다. 즉, 벼의 물수요량이 가장 큰 이앙기(5~6월)에 강수량이 충분하면, 생장기(7~8월)에 강수량이 적다고 할 지라도 가뭄의 피해가 그다지 크지 않다(박기욱 외, 2006). 반면 이앙기에 가뭄이 발생할 지라도, 주변 농업기반시설의 구축이 잘 이루어져 있어서 관개가 무난히 이루어진다면 가뭄의 피해를 줄일 수도 있다. 따라서, 미래 기후변화에 따른 가뭄이 논 농업에 주는 영향을 살펴보고자 할 경우에는 이앙기의 기상학적 가뭄을 집중적으로 살펴볼 필요가

있으며, 주변 농업기반시설의 위치와 내한능력 등을 동시에 고려하여 미래 기후변화에 따른 가뭄피해 여부를 살펴보아야 한다.

□ 농업기반시설 내한능력 검토

미래 기후변화에 따른 가뭄이 논 농업에 주는 영향을 살펴보고자, 우선 가뭄지수를 이용한 미래의 기상학적 가뭄을 산출한 후, 가뭄이 발생한 해당 용수구역 또는 리(동)의 농업기반시설 현황을 살펴 보았다. 해당 용수구역 또는 리(동)의 농업기반시설의 내한능력이 우수하여, 10년빈도 가뭄 발생 시에도 충분히 가뭄을 견디어 낼 수 있다면 가뭄 해당 지역에서 제외하고, 농업기반시설의 지속적인 유지 관리를 도모하였다. 그렇지 않으면 가뭄에 취약한 지역으로 판단하였다.

3.5 지하수 개발가능량 산정 및 급수계획 구축

시설원예농업이 해당지역 농업에 상당한 비중을 차지하거나 향후 증가할 것으로 예상되는 용수구역 또는 리(동)와, 논 농업에 있어 이앙기 가뭄에 취약한 것으로 판단된 용수구역 또는 리(동)에 대해서는, 해당 지역의 지하수 소요수량 및 개발가능량을 산정하여 가뭄시 필요한 공공관정 개소수를 계상하였다. 공공관정 설치 위치는 해당 용수구역 또는 리(동)의 수맥조사, 시추조사 자료 등을 이용하여 적지를 선정하여, 용수구역별 또는 리(동)별 급수계획을 설정하였다.

3.5.1 지하수 함양률 산출

지하수 함양이란 지하수면에 도달하여 대수층의 저류량을 증가시키는 수직적인 물의 흐름으로 정의되며, 강우의 지표 침투, 비포화대 내 배수와 포화대 내 재분포 또는 누적 과정을 통해 발생한다. 이러한 일련의 물리적 과정은 비포화대에서의 물의 흐름을 통하여 지표면에 가해진 수리적 스트레스를 해소하고 평형상태로 되돌아가려는 자연 현상으로 이해될 수 있다(구민호와 이대하, 2002).

본 보고서에서는 농촌지하수관리관측망의 지하수 수위 관측자료와 최인근 기상관측소의 강수량 자료를 이용하여 지하수 함양률을 산출하였다. 산출방법은 널리 사용되는 지하수 수위강하곡선법(Hershfield, 1972)을 활용하였다. 지하수 수위강하곡선법은 비교적 정확하게 측정된 지하수 수위 변동 자료만을 이용하여 함양률을 추정하므로 국가 지하수관측소 등에서 측정한 장기 수위 관측자료에 적용이 가능하다(구민호와 이대하, 2002). 이 방법은 무강우시 지하수 수위 최대 강하량과 1개월 강하량의 비율로 정의되는 지하수 수위 강하율과 지하수 함양률 사이에 직접적인 비례관계가 있음을 기본 개념으로 한다.

지하수 수위 강하곡선법에서 지하수 함양률을 결정하는 변수로는 비례상수 δ ($C = -1/\ln\delta$ 를 결정하는 함수)값을 들 수 있다. 그런데 이 값은 개념적인 측면에서 수리지질학적으로 명확하지 않고 물리적인 의미가 없는 한계를 지닌다(구민호와 이대하, 2002). 최병수와 안중기(1998)는 타당한 δ 값을 확보하기 위하여, 우리나라 지하수 함양률이 약 18%라는 가정과 사례지구인 베르네천 유역에 대한 SCS-CN 함양률이 20.2%임을 기준으로, δ 값의 범위(0.005~0.01)를 추정하여 제시한 바 있다. 이에 대하여 조재경(2008)은 SCS-CN에서 산출된 함양률은 엄밀하게는 개념상 지표침투율이고, 이는 불포화대를 지나 지하수면에 도달하는 실제 함양률에 비해 과다 산정되는 값이므로, 실제적으로 권역별 지하수 함양률은 13%이내일 것이며, 따라서 δ 값을 0.001 이내로 조정해야 한다고 하였다. 이 연구에서는 조재경(2008)의 의견을 토대로 0.001을 적용하였다.

$$\text{함양률}(a) = \frac{S_{30}}{\text{mod}14ied S_m} \times C$$

S_m : 무강우시 지하수 수위 최대 강하량

S_{30} : 무강우시 월수위 강하량

C : 비례상수

3.5.2 지하수 개발가능량 산출

지하수 함양량은 지표에 도달한 강우 중, 토양을 침투하여 대수층(포화대)까지 내려가 지하수를 이루는 강우의 양으로 정의할 수 있다. 이에 비해, 지하수 개발가능량은 물이 강우, 지표수, 지하수, 증발산 등의 형태로 끊임없이 자연계에서 순환하는 물순환 체계가 파괴되지 않는 범위 내에서 개발할 수 있는 양으로 정의된다. 지하수 개발가능량은 지하수 장애가 발생되지 않도록 지하수 함양량 내에서 산정하도록

제안되었고, 수치적으로는 10년빈도 가뭄시 강수량 발생 시 지하수 함양량을 지하수 개발가능량으로 정의된 바 있다(건설교통부, 2007). 지하수 함양량과 개발가능량의 일반적인 산정방법은 다음과 같다.

- 지하수 함양량 = 강수량 × 지하수 함양률 × 해당지역 면적
- 지하수 개발가능량
= 10년빈도 가뭄시 강수량 × 지하수 함양률 × 해당지역 면적

이 때 10년빈도 가뭄시 강수량은 전체 도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1$, $z=-1.28$)의 강수량을 의미하며, 그 계산식은 다음과 같다.

$$p\left(\frac{x - \bar{x}}{\sigma} < z\right) = 0.1$$

$$p\left(\frac{10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} - \text{평균}}{\text{표준편차}} < z\right) = 0.1$$

$$\frac{10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} - \text{평균}}{\text{표준편차}} < -1.28$$

$$10\text{년 빈도 가뭄시 강수량} < -1.28 \times \text{표준편차} + \text{평균}$$

p: 유의수준

z: 확률변수

x: 10년빈도 가뭄시 강수량

\bar{x} : 평균 강수량

σ : 강수량의 표준편차

3.5.3 지하수 급수계획 구축

□ 시설원예농업 지역

시설원예농업이 주를 이루는 용수구역 또는 리(동)에 대해서는 모든 시설원예작물의 작물별 필요 지하수 수량과 겨울철 수막재배 용수량을 산출하였다. 그리고, 현재 활용 중인 지하수 수원공의 현재 공급 수량을 계산하였다. 마지막으로 지하수 개발 가능량 범위 내에서, 필요 수량 대비 현재공급 수량을 뺀 잔여량을 부족 수량으로 설정하고, 부족 수량에 대한 농어업용 공공관정의 필요 개소수를 산출하였다. 이때, 1개 관정의 양수량은 100 m³/일로, 농어업용 지하수 관정의 개발심도는 80m로 고려하였다. 단, 과거 가뭄 발생연도의 관측망 지하수 수위가 평년 수위에 비해 현저히 강하했던 경우에는, 이를 고려하여 관정의 개발심도를 조절하였다. 공공관정 설치 위치는 우선적으로 시설원예 농경지의 위치를 고려하고, 한국농어촌공사의 수맥조사, 시추조사 자료 및 농어촌용수 개발방안도 등을 참고하였다. 또한, 겨울철 수막재배 용수 이용시 지하수 수위 감소에 따른 물부족을 해소하기 위한 하천변 지하수 취수정 및 인공함양정의 위치도 상기한 하천의 형상을 근거로 설정하였다.

□ 논 농업 지역

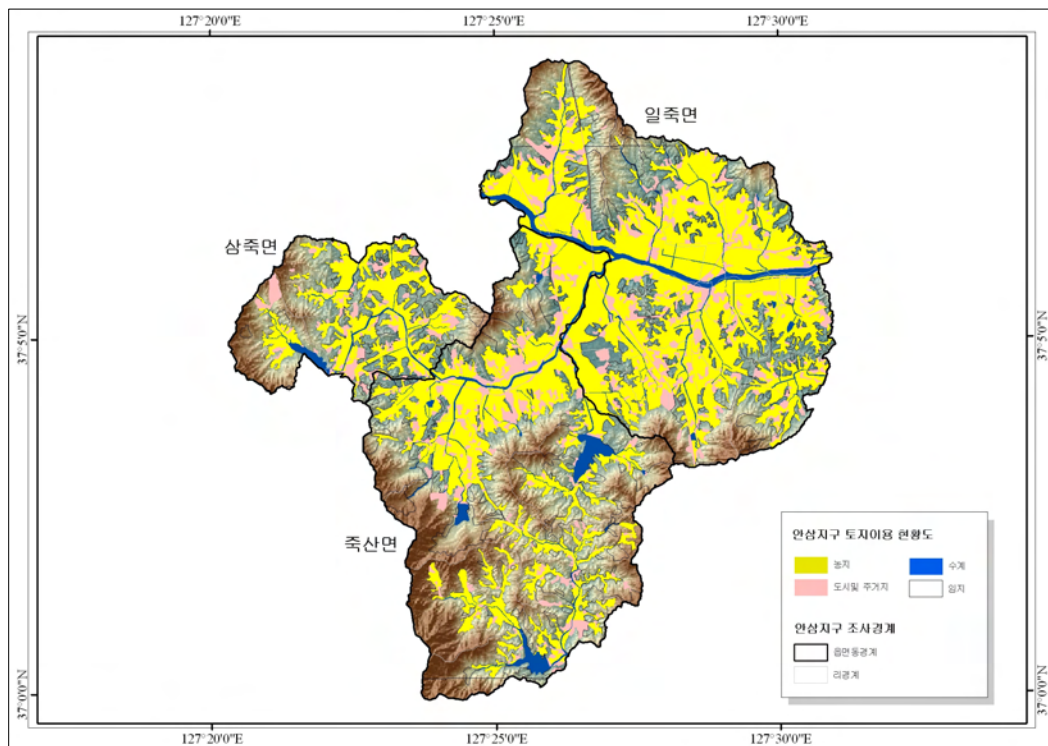
논 농업이 주를 이루는 용수구역 또는 리(동)에 대해서는 우선 가뭄 발생 시 가용한 주변 저수지, 취입보, 관정 등 농업기반시설의 내한능력을 고려하였다. 이 후, 미래가뭄 발생 시 이양기에 필요한 필요수량 대비 농업기반시설의 내한능력의 차이에 해당하는 용수량을 부족 수량으로 설정하고, 부족 수량에 대한 농어업용 공공관정의 필요 수량을 산출하였다. 관정의 개소수, 개발심도, 위치 등의 선정방법은 시설원예농업 지역에서의 방법과 동일하게 하였다.

3.6 가뭄예측 결과

3.6.1. 용수구역 가뭄예측

□ 용수구역 특성 분석

안삼지구는 수계 및 저수지 발달로 하천유역 주변의 논 농업 중심이며, 논 농업 외곽지와 산간지역의 개간지 등에는 밭 농업이 이뤄지고 있다. 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거의 농업생산기반시설로부터 용수공급이 주로 이루어지나 받기반정비사업, 한발대비 용수개발 사업 등의 지하수관정을 이용한 일부구역 용수공급이 병행되고 있다.



<그림3-6-1> 안삼지구 토지이용 현황

<표 3-6-1> 읍면별 농지이용 및 농업생산기반시설 현황

(단위 : km², 공, 개)

구분	전체 면적	농경지 면적				농업생산기반시설 현황				
		계	답	전	과수원	저수지	양수장	취입보	집수 압거	관정
안삼지구	131.05	49.51	30.89	18.21	0.42	2	8	1	3	3,995
삼죽면	18.38	6.22	4.08	2.01	0.13	0	0	0	0	538
일죽면	55.45	27.59	16.89	10.40	0.29	0	8	1	3	2,637
죽산면	57.22	15.71	9.92	5.79	0.00	2	0	0	0	820

* 농경지면적은 안성시 2013년 통계연보, 농업생산기반시설은 RIMS와 RAWRIS자료 활용.

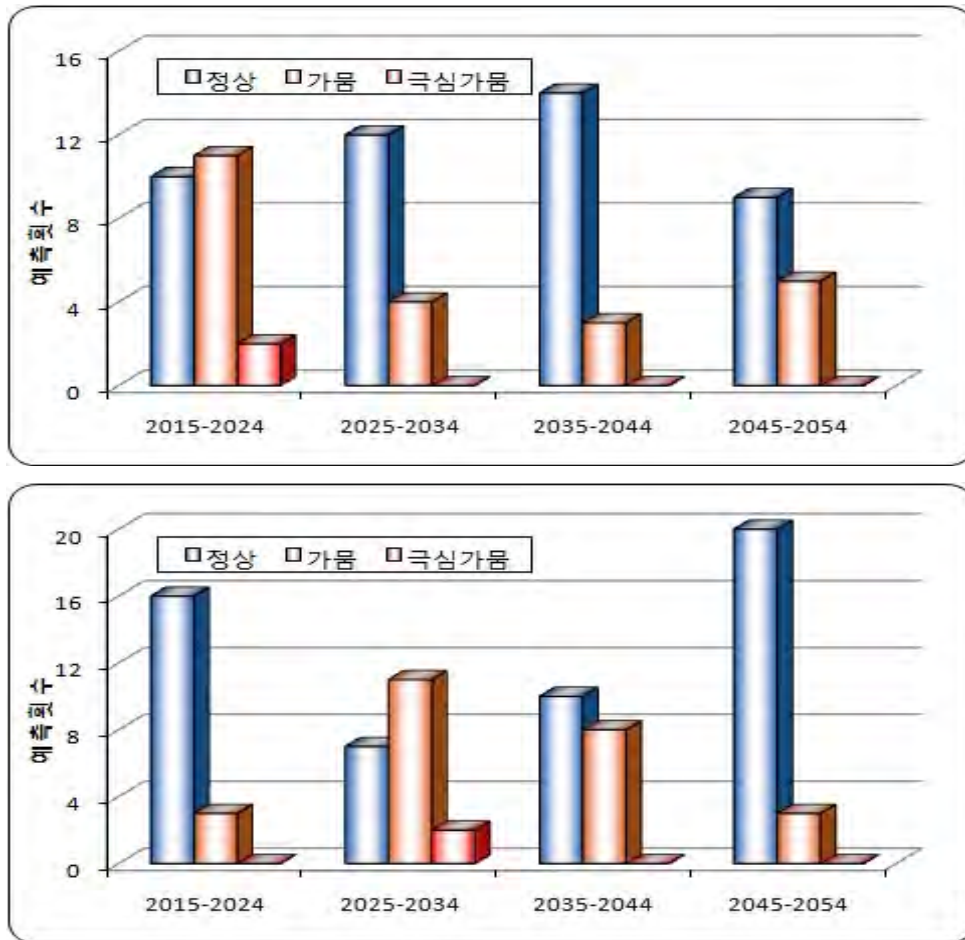
<농업기반시설관리시스템(RIMS) 통계연보 검색, 농촌용수종합정보시스템(RAWRIS) 수리시설물검색>

□ 용수구역 가뭄지수 산정결과

안삼지구는 논 농업 중심이기에 묘대기와 이앙기의 「이앙지연형」 가뭄발생 예측을 위하여 해석기간을 2015년~2054년의 4월~6월 기간만을 대상으로 10년 단위로 가뭄지수를 산정하였다.

대표농도경로(RCP) 시나리오 RCP 4.5(중배출)와 RCP 8.5(고배출) 기준으로 산정된 미래 한반도 기후변화 예측자료(1km 공간 해상도의 강수량과 기온자료)를 활용하여 파머가뭄지수(PDSI)와 SPI 3개월 기간 해석을 통한 표준강수지수(SPI)를 산정하였으며, 가뭄산정 결과의 신뢰도를 높이기 위해 PDSI와 SPI가 공통으로 가뭄 및 극심가뭄으로 나타나는 개월 수만 재 고려하였다.

가뭄산정결과 RCP4.5 시나리오에 의한 가뭄예측은 2015~2024년에 11회가 산정되어 다른 10년단위 보다 많은 빈도수를 보이며, 극심가뭄이 2회 산정되었으며, RCP8.5 시나리오에 의한 가뭄예측은 2025~2034년에 가뭄11회로 높은 빈도수가 나타내고 있으며, 특히 극심 가뭄 2회가 분석되었다.



<그림3-6-2> 용수구역 10단위 가뭄예측(상 : RCP4.5, 하: RCP 8.5)

<표 3-6-2> 가뭄지수 산정을 통한 가뭄예측

구분	RCP 4.5 시나리오 가뭄예측(개월)			RCP 8.5 시나리오 가뭄예측(개월)		
	정상	가뭄	극심가뭄	정상	가뭄	극심가뭄
계	45	23	2	53	25	2
2015-2024	10	11	2	16	3	0
2025-2034	12	4	0	7	11	2
2035-2044	14	3	0	10	8	0
2045-2054	9	5	0	20	3	0

* 정상은 정상 혹은 습윤이 공통적으로 산출된 경우만 적용.

<표 3-6-3> 안삼지구 용수구역 가뭄예측

연도	월	RCP4.5		RCP8.5		연도	월	RCP4.5		RCP8.5	
		PDSI	SPI	PDSI	SPI			PDSI	SPI	PDSI	SPI
2015	4	0.74	0.90	-1.2	-1.12	2028	4	0.7	0.51	-0.86	-0.58
2015	5	0.81	0.94	1.73	0.93	2028	5	1.83	1.42	-0.97	-1.17
2015	6	-0.58	0.29	-0.41	0.6	2028	6	0.73	0.48	-2.15	-1.48
2016	4	-0.96	-1.90	0.4	0.16	2029	4	-1.03	-1.68	-2.33	-1.65
2016	5	0.35	-0.50	0.07	0.16	2029	5	-0.86	-0.97	-2.8	-2.04
2016	6	-0.32	-0.19	0.3	0.29	2029	6	-1.06	-0.58	-2.81	-1.26
2017	4	-0.35	-0.43	-0.82	-0.61	2030	4	1.26	1.39	-1.9	-0.41
2017	5	-1.01	-0.95	0.84	0.64	2030	5	1.22	0.75	-2.08	-0.4
2017	6	-1.54	-1.00	-0.39	0.47	2030	6	-1.17	-0.19	-3.09	-1.35
2018	4	-1.26	-1.22	-1.19	-0.54	2031	4	-0.61	-0.30	-1.3	0.07
2018	5	-1.97	-1.57	-0.82	-0.15	2031	5	-1	-0.50	-0.94	0.51
2018	6	-2.16	-1.33	-2.2	-0.77	2031	6	1.42	0.63	-1.33	0.18
2019	4	-0.2	-0.34	-0.92	-0.94	2032	4	-1.59	-1.11	2.29	1.53
2019	5	-0.6	-0.53	-1.15	-0.75	2032	5	-2.15	-1.44	-0.24	1.25
2019	6	1.23	0.54	-2.06	-1.12	2032	6	-1.79	-0.79	-1.38	0.61
2020	4	-0.96	0.58	-1.27	-1.33	2033	4	1.47	-0.35	-2.01	-0.51
2020	5	-1.28	0.06	0.49	-0.16	2033	5	1.31	-0.03	-2.47	-0.89
2020	6	-2.65	-1.01	-0.57	-0.24	2033	6	1.9	0.47	-3.76	-2.13
2021	4	-2.47	-1.04	0.93	0.99	2034	4	-1.32	-0.73	-2.36	-1.72
2021	5	-2.85	-1.27	-0.33	0.5	2034	5	-1.91	-1.27	-2.77	-1.84
2021	6	-1.53	0.08	-1.34	-0.11	2034	6	-1.67	-0.58	-3.71	-1.74
2022	4	-3.13	-1.59	1.32	1.08	2035	4	-0.12	0.14	-0.41	-0.03
2022	5	-3.42	-1.52	1.4	1.25	2035	5	-0.72	-0.63	0.32	0.28
2022	6	1.27	0.07	-1.07	0.53	2035	6	4.38	1.74	1.01	0.49
2023	4	-0.62	0.50	-0.02	-0.12	2036	4	-0.3	-0.39	-1.49	-1.46
2023	5	-0.28	0.61	-0.59	-0.37	2036	5	1.9	1.31	-1.56	-1.04
2023	6	-0.72	-0.42	0.49	0.15	2036	6	1.12	0.84	-2.43	-1.07
2024	4	-0.77	-0.67	0.66	0.64	2037	4	-0.11	1.00	-0.08	0.42
2024	5	-1.58	-1.52	-0.04	0.69	2037	5	-0.58	-0.07	-0.16	0.07
2024	6	3.83	1.25	-0.59	0.17	2037	6	-0.44	-0.22	-1.48	-0.83
2025	4	2.95	0.19	0.6	0.55	2038	4	-1.62	-0.84	-1.21	0.2
2025	5	4.43	1.60	1.96	1.69	2038	5	-1.82	-0.82	-1.7	-0.62
2025	6	3.53	0.95	-0.45	0.79	2038	6	-2.39	-0.66	-2.91	-1.17
2026	4	-0.72	-0.74	-0.56	0.16	2039	4	-0.7	-0.41	-0.94	-1.13
2026	5	-0.71	-0.72	0.48	0.66	2039	5	0.82	0.47	-0.96	-0.76
2026	6	-1.9	-0.97	-0.2	0.04	2039	6	-1	-0.42	-0.82	-0.34
2027	4	-1.17	0.44	-2.44	-1.39	2040	4	0.3	0.05	-1.01	-0.65
2027	5	-1.26	-0.04	-1.5	0.1	2040	5	0.77	0.56	0.16	-0.35
2027	6	-1.72	-0.17	-2.47	-0.54	2040	6	0.67	0.62	0.9	0.41

※ PDSI와 SPI 가뭄지수
PDSI<-3, SPI<-1.5 : 극심가뭄
-3.0≤PDSI≤-0.5, -1.5≤SPI≤-1.0 : 가뭄

<표 3-6-3> 안삼지구 용수구역 가뭄예측 - 계속 -

연도	월	RCP4.5		RCP8.5		연도	월	RCP4.5		RCP8.5	
		PDSI	SPI	PDSI	SPI			PDSI	SPI	PDSI	SPI
2041	4	-1.18	-0.58	-1.75	-0.65	2049	4	0.94	0.94	2.25	1.89
2041	5	-1.5	-0.66	-1.56	-0.32	2049	5	-0.17	0.58	1.73	0.88
2041	6	-2.73	-1.37	-1.94	-0.35	2049	6	-1.47	-0.30	2.51	0.86
2042	4	-1.73	-1.07	-2.56	-1.97	2050	4	-1.08	-0.11	-1.83	-0.31
2042	5	0.7	0.10	-2.37	-1.18	2050	5	-0.84	0.06	-2.39	-1.71
2042	6	0.67	0.34	-3.01	-0.98	2050	6	-0.24	0.23	-1.8	-0.65
2043	4	-0.27	0.18	-0.18	-0.03	2051	4	-0.85	-1.48	-0.78	-0.42
2043	5	-1.11	-0.62	-0.36	0.07	2051	5	-1.25	-1.25	-0.84	-0.33
2043	6	-2.17	-1.58	5.44	2.33	2051	6	-1.86	-1.05	-1.48	-0.29
2044	4	-2.59	-0.10	-0.86	-1.17	2052	4	-1.22	0.27	0.85	0.73
2044	5	-2.23	-0.15	-0.63	-0.52	2052	5	-1.62	-0.07	-0.3	0.11
2044	6	-2.84	-0.42	-1.87	-0.94	2052	6	-0.7	0.31	0.57	0.56
2045	4	-1.4	-0.62	-2.28	-0.68	2053	4	1.03	1.12	3.71	0.83
2045	5	-1.71	-0.76	-2.28	-1.32	2053	5	0.6	0.56	3.17	0.81
2045	6	-1.9	-0.98	-2.63	-1.1	2053	6	0.93	0.81	2.24	0.2
2046	4	-2.17	-0.25	1.58	0.82	2054	4	-0.79	-0.95	-0.47	-0.21
2046	5	-2.34	-0.41	1.79	1.19	2054	5	-1.37	-1.69	-0.36	0.17
2046	6	-2.44	-0.40	1.93	1.15	2054	6	-2.22	-1.46	-1.12	-0.56
2047	4	0.71	0.04	5.74	-0.23						
2047	5	1.49	0.88	5.01	-0.08						
2047	6	2.55	1.38	4.24	-0.14						
2048	4	-0.51	0.00	2.15	0.59						
2048	5	-1	-0.52	3.14	1.36						
2048	6	-1.64	-0.87	2.09	0.43						

※ PDSI와 SPI 가뭄지수
 PDSI<-3, SPI<-1.5 : 극심가뭄
 -3.0≤PDSI≤-0.5, -1.5≤SPI≤-1.0 : 가뭄

10년 단위 가뭄발생예측 빈도(개월)를 앞서 살펴보았다면, 가뭄 발생이 4~5월 강우부족에 따른 「이양지연형」 해당여부를 확인하기 위하여 기간별 지속성을 검토하였다.

RCP4.5 시나리오에 대한 파머가뭄지수(PDSI)와 표준강수지수(SPI, 3개월)산정 결과를 비교분석하여 두 지수 모두 가뭄 혹은 극심 가뭄인 월을 구분하고 시기의 연속성을 고려한 결과 심각단계의 가뭄 대비 기간은 2018년, 2051년으로 4~6월간 모두 가뭄으로 나타났으며, 경계단계의 가뭄대비 기간으로는 2022년으로 4~6월 중 2개월 연속 가뭄이 예측되었다.

RCP8.5 시나리오에 대하여 시기의 연속성을 고려한 결과 심각 단계의 가뭄대비 기간은 2029년, 2034년, 2036년으로 4~6월간 모두 가뭄으로 나타났으며, 경계단계의 가뭄대비 기간으로는 4~6월 중 2개월간 연속가뭄 예측되는 기간은 없는 것으로 분석되었다.

<표 3-6-4> RCP4.5 안삼지구 용수구역 가뭄시기

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015												
2016			가뭄	가뭄								
2017						가뭄						
2018	가뭄	가뭄		가뭄	가뭄	가뭄	가뭄				가뭄	
2019									가뭄	가뭄		
2020						가뭄	가뭄	극심 가뭄				
2021				가뭄	가뭄				극심 가뭄	극심 가뭄	가뭄	
2022			가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄							
2023												
2024					가뭄							
2025												
2026												
2027							가뭄					
2028												
2029				가뭄			가뭄	극심 가뭄				
2030												
2031			가뭄									
2032		가뭄		가뭄	가뭄		가뭄					
2033										가뭄	가뭄	가뭄
2034	가뭄				가뭄		가뭄	가뭄				
2035									극심 가뭄			
2036												
2037							가뭄					

<표 3-6-4> RCP4.5 안삼지구 용수구역 가뭄시기 - 계속 -

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2038			가뭄									
2039											가뭄	가뭄
2040	가뭄									가뭄	가뭄	가뭄
2041	가뭄	가뭄				가뭄						
2042		가뭄	가뭄	가뭄								
2043						가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄			
2044												
2045								가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2046	가뭄	가뭄										
2047										가뭄		
2048							가뭄					
2049										가뭄	가뭄	
2050												
2051				가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄				
2052									극심 가뭄			
2053												
2054					가뭄	가뭄	극심 가뭄					

<표 3-6-4> RCP8.5 안삼지구 용수구역 가뭄시기 - 계속 -

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2015				가뭄								
2016												가뭄
2017	가뭄	가뭄	가뭄									
2018	가뭄											
2019		가뭄	가뭄			가뭄					가뭄	
2020				가뭄								
2021							가뭄				가뭄	
2022												
2023												가뭄
2024	가뭄	가뭄										
2025											가뭄	
2026									가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2027	가뭄	가뭄		가뭄								
2028					가뭄	가뭄	가뭄	가뭄				
2029				가뭄	가뭄	가뭄						
2030						가뭄						
2031	가뭄	가뭄										
2032							가뭄	가뭄	가뭄			
2033		가뭄				극심 가뭄	가뭄					
2034			가뭄	가뭄	가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	가뭄	가뭄			
2035												가뭄
2036	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄						
2037										가뭄	가뭄	

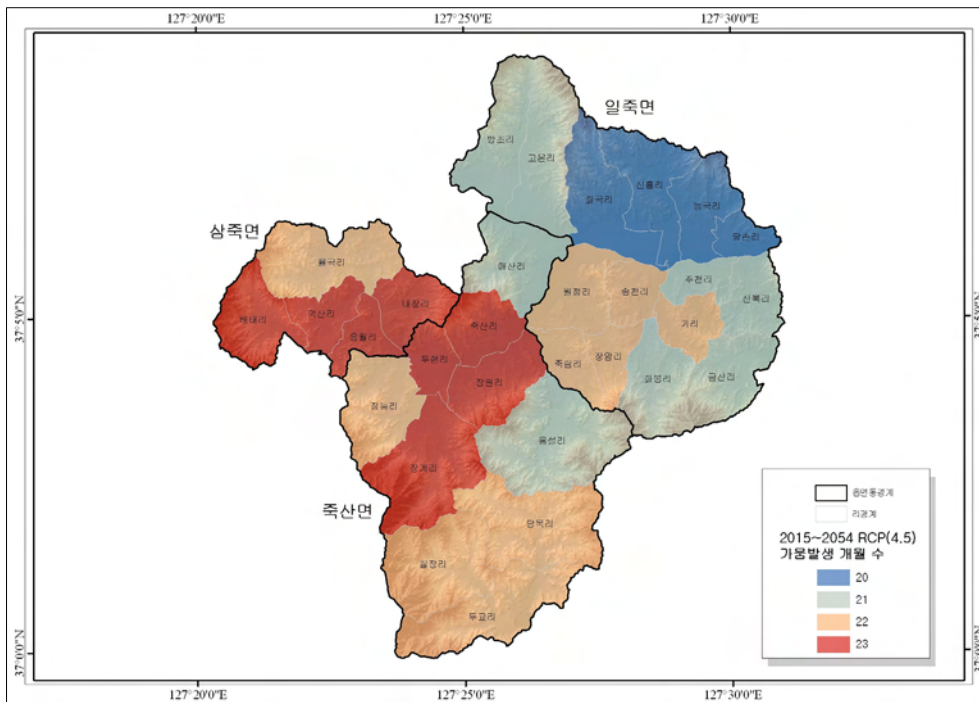
<표 3-6-4> RCP8.5 안삼지구 용수구역 가뭄시기 - 계속 -

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2038						가뭄						
2039				가뭄							가뭄	
2040												가뭄
2041	가뭄	가뭄										
2042		가뭄	가뭄	가뭄	가뭄							
2043												
2044				가뭄			가뭄	극심 가뭄	가뭄			
2045					가뭄	가뭄	가뭄	가뭄				
2046												
2047												
2048												
2049									가뭄	가뭄		
2050					가뭄		가뭄					
2051			가뭄									
2052												
2053												
2054												

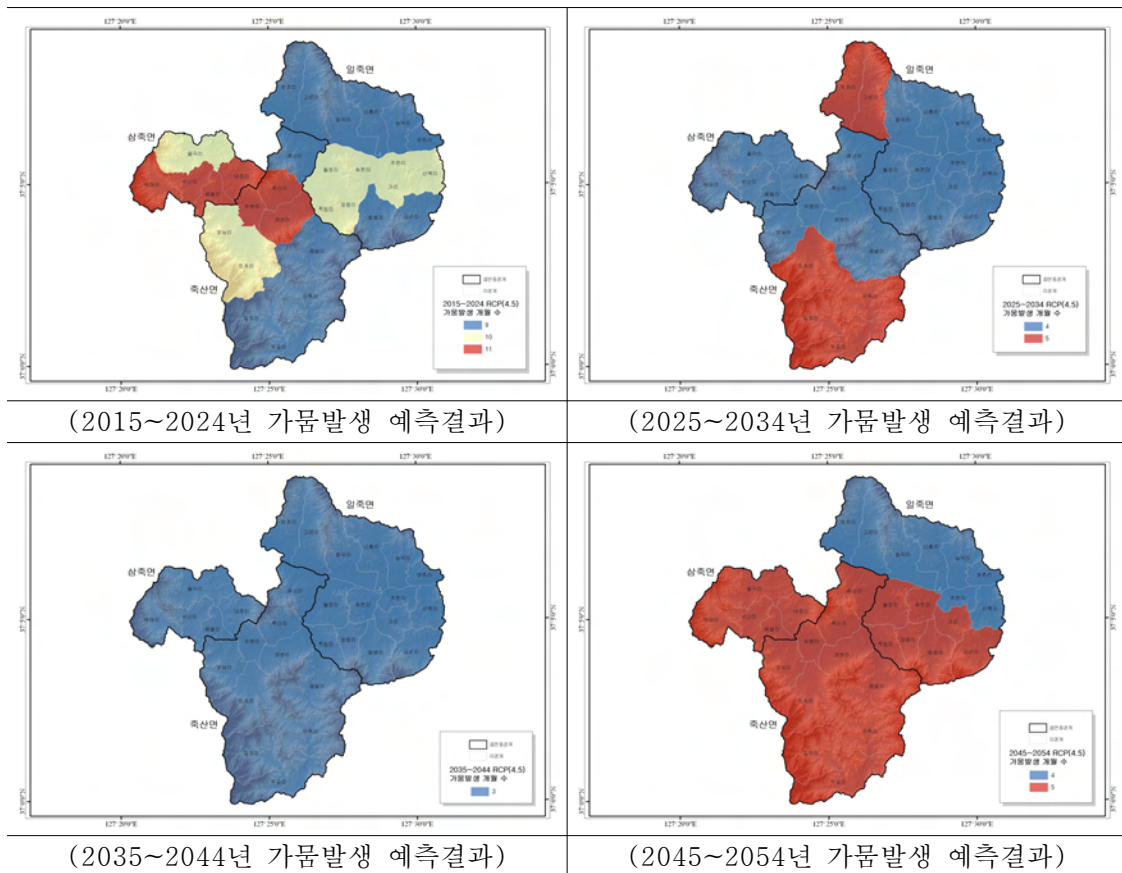
3.6.2 리별 가뭄예측

□ 리별 가뭄지수 산정결과

용수구역 내 리를 대상으로 미래 기후변화에 따른 가뭄이 농업에 주는 영향을 살펴보고자 용수구역 가뭄지수 산정과 동일한 방식으로 미래 가뭄지수를 산정하였다. 2015~2054년(4월~6월) 기간을 대상으로 10년 단위로 예측하였으며, 행정구역 경계는 소규모 하천수계 및 지표분수령 경계로 인한 유역으로 구분되기에 리 별 가뭄지수 산정은 보다 세밀한 가뭄예측으로 리별 농업용수 대책수립에 적용될 수 있다.

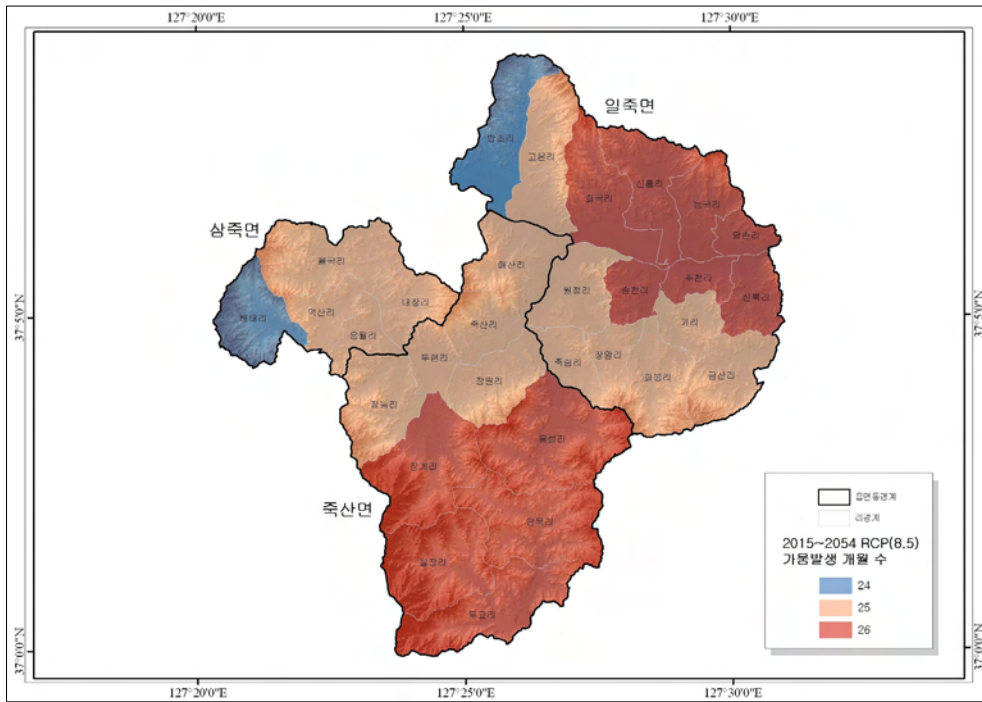


< 그림 3-6-3 > 리별 가뭄 예측 개월수(RCP4.5_126개월)

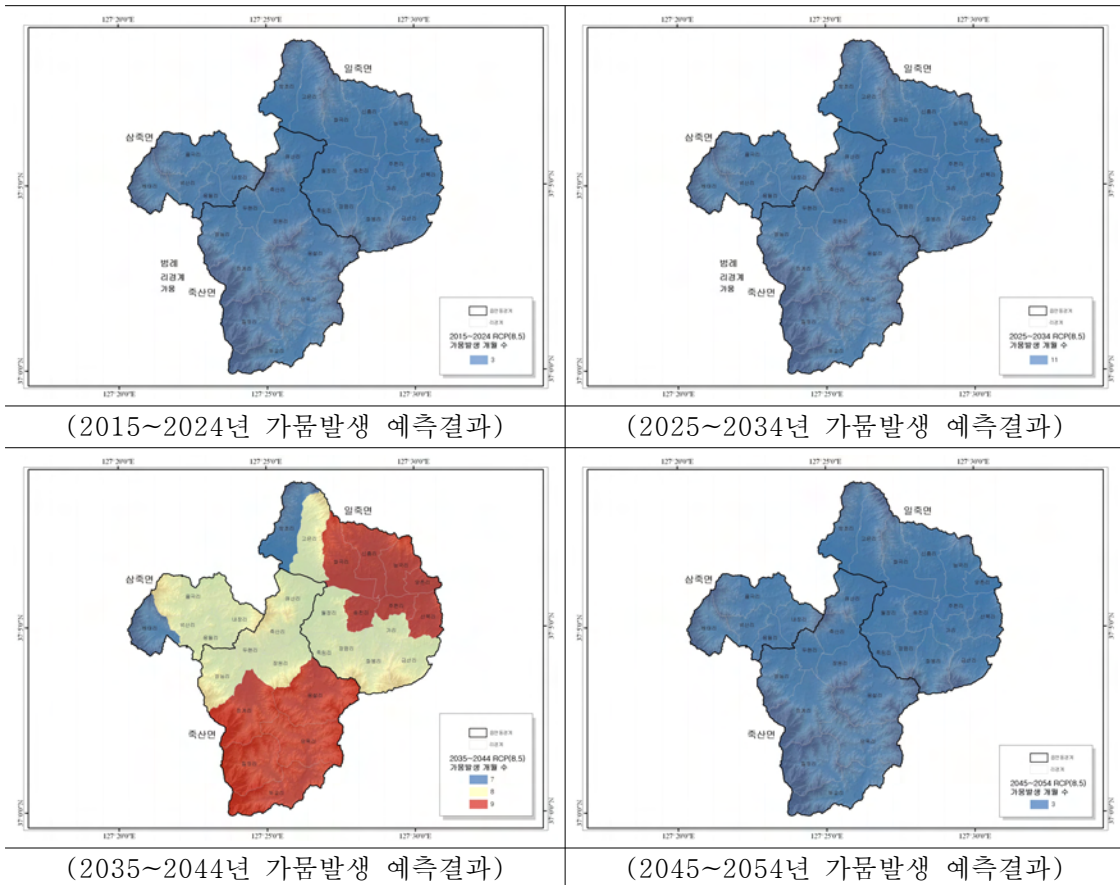


< 그림 3-6-4> 리별 10년단위 가뭄예측 개월수(RCP4.5)

2015~2054년(4~6월)의 RCP4.5 시나리오 분석결과 삼죽면 내장리, 덕산리, 배태리, 용월리, 죽산면 두현리, 장계리, 장원리, 죽산리가 23회의 가뭄으로 가장 높았고 삼죽면 전체 리가 2회 극심 가뭄을 나타내었으며, 일죽면 가리, 고은리, 금산리, 방초리, 송천리, 월정리, 장암리, 죽림리, 화곡리, 화봉리가 2회 극심 가뭄, 일죽면 능국리, 당촌리, 산북리, 신흥리, 주천리가 극심 가뭄 1회 발생하였다. 죽산면의 경우 두현리, 매산리, 용설리, 장능리, 장원리, 죽산리가 극심 가뭄 2회, 당목리, 두교리, 장계리, 칠장리가 극심 가뭄 1회 발생하였다. RCP4.5시나리오에 의한 가뭄 발생 수 10년 단위 예측의 특징으로는 2015~2024년에 가장 많은 가뭄과 극심 가뭄 예측이 나타나고 2035~2044년에 가장 적은 가뭄이 예측되었다.



<그림 3-6-5> 리별 가뭄 예측 개월수(RCP8.5_126개월)



< 그림 3-6-6> 리별 10년단위 가뭄예측 개월수(RCP8.5)

RCP8.5 시나리오 분석결과 죽산면 당목리, 두교리, 용설리, 장계리, 칠장리 일죽면 능곡리, 당촌리, 산북리, 송천리, 주천리, 화곡리, 죽산면 당목리, 두교리, 용설리, 장계리, 칠장리가 가뭄 26회 극심가뭄 2회가 발생하였고, 삼죽면 내장리, 덕산리, 용월리, 율곡리, 일죽면 가리, 고은리, 금산리, 월정리, 장암리, 죽림리, 화봉리, 죽산면 두현리, 매산리, 장능리, 장원리, 죽산리가 가뭄 25회, 극심 가뭄 2회로 분석되었다. 삼죽면 배태리, 일죽면 방초리의 경우 가장 낮은 발생 빈도를 보였으며, 가뭄24회, 극심 가뭄 2회로 분석 되었다.

<표 3-6-5> RCP4.5시나리오에 의한 가뭄예측

구분		2015-2054		2015-2024		2025-2034		2035-2044		2045-2054	
읍면	동리	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄
삼죽면	내장리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	덕산리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	배태리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	용월리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	울곡리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
일죽면	가리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	고은리	21	2	9	2	5	0	3	0	4	0
	금산리	21	2	9	2	4	0	3	0	5	0
	능곡리	20	1	9	1	4	0	3	0	4	0
	당촌리	20	1	9	1	4	0	3	0	4	0
	방초리	21	2	9	2	5	0	3	0	4	0
	산북리	21	1	10	1	4	0	3	0	4	0
	송천리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	신흥리	20	1	9	1	4	0	3	0	4	0
	월정리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	장암리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	주천리	21	1	10	1	4	0	3	0	4	0
	죽림리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	화곡리	20	2	9	2	4	0	3	0	4	0
	화봉리	21	2	9	2	4	0	3	0	5	0
죽산면	당목리	22	1	9	1	5	0	3	0	5	0
	두교리	22	1	9	1	5	0	3	0	5	0
	두현리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	매산리	21	2	9	2	4	0	3	0	5	0
	용설리	21	2	9	2	4	0	3	0	5	0
	장계리	23	1	10	1	5	0	3	0	5	0
	장능리	22	2	10	2	4	0	3	0	5	0
	장원리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	죽산리	23	2	11	2	4	0	3	0	5	0
	칠장리	22	1	9	1	5	0	3	0	5	0

<표 3-6-6> RCP8.5시나리오에 의한 가뭄예측

구분		2015-2054		2015-2024		2025-2034		2035-2044		2045-2054	
읍면	동리	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄
삼죽면	내장리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	덕산리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	배태리	24	2	3	0	11	2	7	0	3	0
	용월리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	울곡리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
일죽면	가리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	고은리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	금산리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	능곡리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	당촌리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	방초리	24	2	3	0	11	2	7	0	3	0
	산북리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	송천리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	신흥리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	월정리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	장암리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	주천리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	죽림리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	화곡리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	화봉리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
죽산면	당목리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	두교리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	두현리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	매산리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	용설리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	장계리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0
	장능리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	장원리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	죽산리	25	2	3	0	11	2	8	0	3	0
	칠장리	26	2	3	0	11	2	9	0	3	0

리별 10년 단위 가뭄발생예측 빈도(개월)를 앞서 살펴보았다면, 가뭄발생이 4~5월 강우부족에 따른 「이양지연형」 해당여부를 확인하기 위하여 향후 온실가스 저감 정책이 실현될 경우로 가정한 RCP 4.5 (중배출) 시나리오 예측자료 분석결과인 파머가뭄지수(PDSI)와 표준 강수지수(SPI, 3개월)를 비교분석하여 두 지수 모두 가뭄 혹은 극심가뭄인 월을 구분하고 시기의 연속성을 검토하였다. 삼죽면의 경우, 심각단계 가뭄기간으로 2018년, 2051년 4~6월간 모두 가뭄으로 예측되며, 경제단계 가뭄기간은 2021년, 2032년으로 4~6월 중 2개월간 가뭄으로 나타났고 특히 2022년 4~5월은 극심 가뭄이 내장리, 덕산리, 배태리, 용월리, 율곡리에 예견되었으며, 삼죽면 5개리 모두 가뭄의 기간 연속성에 가장 취약한 리로 분석 되었다.

<표 3-6-7> 삼죽면 리별 가뭄예측 기간 현황(RCP 4.5)

연도	월	내장	덕산	배태	용월	율곡
2016	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2017	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2020	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2021	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	-
2021	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2022	4	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄
2022	5	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄	극심가뭄
2024	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2029	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2032	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2032	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2034	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2041	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2042	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2043	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄

일죽면의 경우, 심각단계 가뭄기간으로 2018년으로 4~6월간 모두 가뭄으로 예측되며, 경계단계 가뭄기간은 2032년, 2051년, 2054년으로 4~6월 중 2개월간 가뭄으로 나타났고 특히 2022년 4~5월은 극심 가뭄이 가리, 고은리, 금산리, 방초리, 송천리, 월정리, 장암리, 죽림리, 화곡리, 화봉리에 예견되었다. 가뭄의 기간 연속성에 가장 취약한 리는 4~5월 2개월간 극심 가뭄이 드는 지역과 같다.

<표 3-6-8> 일죽면 리별 가뭄예측 기간 현황(RCP 4.5)

연도	월	가리	고은	금산	능곡	당촌	방초	산북	송천	신흥	월정	장암	주천	죽림	화곡	화봉
2016	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2020	6	가뭄	가뭄	-	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	-
2021	4	가뭄	-	가뭄	-	-	-	가뭄	가뭄	-	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	-	가뭄
2021	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2022	4	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄
2022	5	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄
2024	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2029	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2032	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2032	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2034	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2041	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2042	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2043	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2051	6	가뭄	-	가뭄	-	-	-	-	가뭄	-	가뭄	가뭄	-	가뭄	-	가뭄
2054	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2054	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄

죽산면의 경우, 심각단계 가뭄기간으로 2015~2020년으로 4~6월간 모두 가뭄으로 예측되며, 2015년의 경우 4~6월간 극심 가뭄이 예측되었다. 가뭄의 기간 연속성에 가장 취약한 리는 죽산면 전 지역이 될 것으로 분석되었다.

<표 3-6-9> 죽산면 리별 가뭄예측 기간 현황(RCP 4.5)

연도	월	당목	두교	두현	매산	용설	장계	장능	장원	죽산	칠장
2015	4	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄
2015	5	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄
2015	6	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄	극심 가뭄
2016	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2016	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2016	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2017	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2017	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2017	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2018	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2019	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2019	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2019	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2020	4	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2020	5	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2020	6	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄	가뭄
2021	4	-	-	가뭄	가뭄	-	-	가뭄	가뭄	가뭄	-
2021	5	-	-	가뭄	가뭄	-	-	가뭄	가뭄	가뭄	-
2021	6	-	-	-	가뭄	-	-	-	-	-	-

□ 농업기반시설 내한능력 검토

안삼지구 이양기 가뭄예측과 더불어 농업생산기반시설의 위치와 내한능력을 동시에 고려하여 미래 기후변화에 따른 가뭄대응 여부를 검토하기 위하여 농업기반 수리시설물의 수혜면적과 한발빈도를 분석하였다. 한발빈도는 평년(1년), 3년, 5년, 7년, 10년의 기간으로 구분되며, 한발빈도 10년 수리시설물은 10년주기 발생 가능한 최대 가뭄시에도 관개 가능한 시설물을 의미한다.

내한능력검토를 위하여 농업기반시설 현황 및 한발빈도는 물관리 정보화 기본계획에 따른 농림축산식품부 소관 농촌용수 물관리정보화의 주시스템인 농촌용수종합정보시스템(RAWRIS)에서 검색하였으며, 공사관리구역 내 시설물은 한국농어촌공사의 농업기반시설관리시스템(RIMS)을 활용하여 병행 검토하였다.

용수구역내 한발빈도 10년 수리시설물은 저수지 3개소(죽산면 광혜저수지, 용설저수지, 장계저수지), 양수장 3개소(일죽면 고안2, 고안4, 고안3, 고안5), 취입보(일죽면 당촌리 행 죽취입보)(일죽면 고안, 일죽1, 일죽2, 죽산면 한평), 취입보 1개소(일죽면 행죽 취입보)는 10년빈도 가뭄시에도 주변 13.00km²에 수혜가 가능하여 강한 내한능력을 지닌 것으로 파악되었다.

저수지의 경우 죽산면 용설리의 용설저수지가 수혜면적 406ha로 가장 넓고 그 다음으로 죽산면 두교리의 광혜저수지 303.9ha, 죽산면 장계리의 장계저수지 102.4ha순으로 나타났으며, 취입보의 경우 금광면 오산리의 마둔취입보가 541.5ha, 일죽면 당촌리의 행죽취입보 80ha, 일죽면 방초리의 한평취입보 26.5ha순이다.

<표 3-6-10> 농업생산기반시설 수혜면적 및 한발빈도 현황

시설구분	시설명	구분	시군	읍면	동리	수혜면적(ha)	한발빈도	관리기관
양수장	고안4	보조	안성시	일죽면	고은리	30	10	공사
양수장	고안2	보조	안성시	일죽면	방초리	128.4	10	공사
양수장	고안1	보조	안성시	일죽면	방초리	80	1	공사
양수장	고안3	보조	안성시	일죽면	방초리	30	10	공사
양수장	고안5	보조	안성시	일죽면	방초리	30	10	공사
양수장	산북	주	안성시	일죽면	산북리	13	1	시군
양수장	주천	주	안성시	일죽면	주천리	11.7	1	시군
양수장	일죽1	보조	안성시	일죽면	화곡리	93.8	1	공사
양수장	일죽2	보조	안성시	일죽면	화곡리	93.7	1	공사
양수장	일죽방사상	보조	안성시	일죽면	화곡리	193.8	10	공사
저수지	도화동	주	안성시	죽산면	당목리	8	1	시군
저수지	광혜	주	안성시	죽산면	두교리	303.9	10	공사
저수지	한평	주	안성시	죽산면	매산리	28	1	시군
저수지	산북	주	안성시	일죽면	산북리	22	1	시군
저수지	용설	주	안성시	죽산면	용설리	401.6	10	공사
저수지	설동	주	안성시	죽산면	용설리	15	1	시군
저수지	장계	주	안성시	죽산면	장계리	102.4	10	공사
저수지	상곡	주	안성시	죽산면	장능리	4	1	시군
저수지	덕봉	주	안성시	죽산면	장원리	15	3	시군
저수지	주천	주	안성시	일죽면	주천리	13	1	시군
저수지	화봉	주	안성시	일죽면	화봉리	23	1	시군
집수암거	고안	주	안성시	일죽면	방초리	128.9	5	공사
집수암거	일죽1	주	안성시	일죽면	화곡리	100	5	공사
집수암거	일죽2	주	안성시	일죽면	화곡리	93.7	5	공사
집수암거	한평	주	안성시	죽산면	매산리	10	1	시군
취입보	율동	보조	안성시	일죽면	금산리	3	3	시군
취입보	행죽	보조	안성시	일죽면	당촌리	80	10	공사
취입보	한평	보조	안성시	일죽면	방초리	26.5	1	시군
취입보	죽산교	보조	안성시	일죽면	월정리	20	1	시군
취입보	두교	보조	안성시	죽산면	두교리	3	3	시군

* 자료출처(https://rawris.ekr.or.kr/RawrisMIS/waterfac/waterfac_common.aspx)

가뭄예측결과와 비교검토하기 위하여 읍면동리별 세부적인 농업 기반시설 내한능력을 검토하였다. 검토를 위하여 농업용 공공관정의 경우 수혜면적을 3ha로 적용하였으며, 시설물 개소수 및 한발빈도와 수혜지역 여부를 리별로 고려하였다.

삼죽면의 경우 농경지 면적은 6.22km²이고 농업생산기반시설은 없는 것으로 분석 되었다. 농업용 대형관정 2공만 존재하는 덕산리, 배태리, 용월리의 경우 덕산저수지 하류부에 위치하여 논경지 물수급에 유리하며, 하천의 수혜를 받아 내한능력이 강한 것으로 판단되나 내장리, 율곡리의 경우 덕산저수지 상류부에 위치하고 하천의 수혜를 받지 못한 지리적 여건으로 인해 내한능력 취약지구로 판단된다. 또한 내장리와 율곡리의 경우 극심가뭄 예측이 19개월로 분석되어 취약지역으로 선정하였다.

일죽면의 경우 농경지면적 27.59km²이며 농업생산기반시설은 화봉저수지(한발빈도 1년, 수혜면적 0.0023km²)와 산북저수지(한발빈도 1년, 수혜면적 0.0022km²), 주천저수지(한발빈도 1년, 수혜면적 0.0013km²), 양수장 10개소(고안2, 고안3, 고안4, 고안 5, 일죽방사성, 고안1, 산북, 주천, 일죽1, 일죽2, 한발빈도 10년), 취입보 4개소(행죽 한발빈도 10년, 율동 한발빈도 3년, 한평, 죽산교 한발빈도 1년) 집수암거 3개소(고안, 일죽1, 일죽2 한발빈도 5년) 공공관정 12개소로 총 수혜면적은 9.94km²이다. 다수의 수리시설물이 위치하고 방초리와 화곡리, 당촌리는 3개리 모두 한발빈도 10년 이상의 수리시설물이 위치해 있으며, 극심가뭄이 방초리 17개월, 화곡리 17개월, 당촌리 16개월로 농업기반시설물의 내한능력으로 가뭄을 극복할수 있을 것으로 나타났다. 송천리와

가리, 장암리의 경우 수리시설물이 없거 한발빈도가 가뭄을 극복하지 못하는 지역으로 가뭄 취약지역으로 선정하였다.

죽산면의 경우 농경지 면적이 15.7km²이고 농업생산기반시설은 광혜저수지, 용설저수지, 장계저수지(한발빈도 10년, 수혜면적3.54km²)와 8개소와 집수암거 1개소(한발빈도 1년), 취입보 1개소(한발빈도 3년), 공공관정 26개소로 이루어져 총 수혜면적은 9.84km²이다 한발빈도 10년 시설물이 존재하는 대부분의 지역에 농업생산기반시설이 있으나 죽산면의 산간지역에 위치하고 있는 농경지에는 내한능력이 취약할 것으로 판단된다. 대부분의 지역이 가뭄이 들지 극복할 수 있을 것으로 전망하지만 당목리의 산간지역의 경우 취약지역으로 선정하였다.

<표 3-6-11> 농업용수 수혜면적 현황

(단위 : 개소, km²)

읍면	동리	농경지 면적	< B > 농업기반시설수 및 수혜면적						
			시설수 합계	수혜 면적	공공 관정	저수지	양수장	취입보	집수 암거
안삼지구	소계	49.51	84	19.84	1.77	9.36	7.04	1.63	0.04
삼죽면	내장리	1.22	-	-	-	-	-	-	-
	덕산리	1.08	1	0.03	0.03	-	-	-	-
	배태리	0.63	1	0.03	0.03	-	-	-	-
	용월리	0.83	-	-	-	-	-	-	-
	율곡리	2.47	-	-	-	-	-	-	-
일죽면	가리	1.51	1	0.03	0.03	-	-	-	-
	고은리	2.47	7	1.25	0.15	-	1.10	-	-
	금산리	1.63	3	0.09	0.06	-	-	0.03	-
	능국리	2.06	4	2.03	0.09	-	1.94	-	-
	당촌리	1.10	2	1.13	0.03	-	-	1.10	-
	방초리	1.84	11	2.34	0.18	-	1.88	0.27	0.01
	산북리	1.67	2	0.35	-	0.22	0.13	-	-
	송천리	1.29	-	-	-	-	-	-	-
	신흥리	3.01	1	0.03	0.03	-	-	-	-
	월정리	2.81	3	0.26	0.06	-	-	0.20	-
	장암리	1.13	-	-	-	-	-	-	-
	주천리	1.45	2	0.25	-	0.13	0.12	-	-
	죽림리	1.39	-	-	-	-	-	-	-
	화곡리	2.41	5	1.93	0.03	-	1.88	-	0.02
	화봉리	1.81	2	0.26	0.03	0.23	-	-	-
죽산면	당목리	1.67	5	0.20	0.12	0.08	-	-	-
	두교리	1.06	4	3.13	0.06	3.04	-	0.03	-
	두현리	1.15	2	0.06	0.06	-	-	-	-
	매산리	2.29	3	0.32	0.03	0.28	-	-	0.01
	용설리	1.73	9	4.26	0.09	4.17	-	-	-
	장계리	1.57	3	1.35	0.33	1.02	-	-	-
	장능리	1.71	6	0.19	0.15	0.04	-	-	-
	장원리	2.05	4	0.24	0.09	0.15	-	-	-
	죽산리	1.21	-	0.03	-	-	-	-	-
칠장리	1.28	3	0.09	0.09	-	-	-	-	

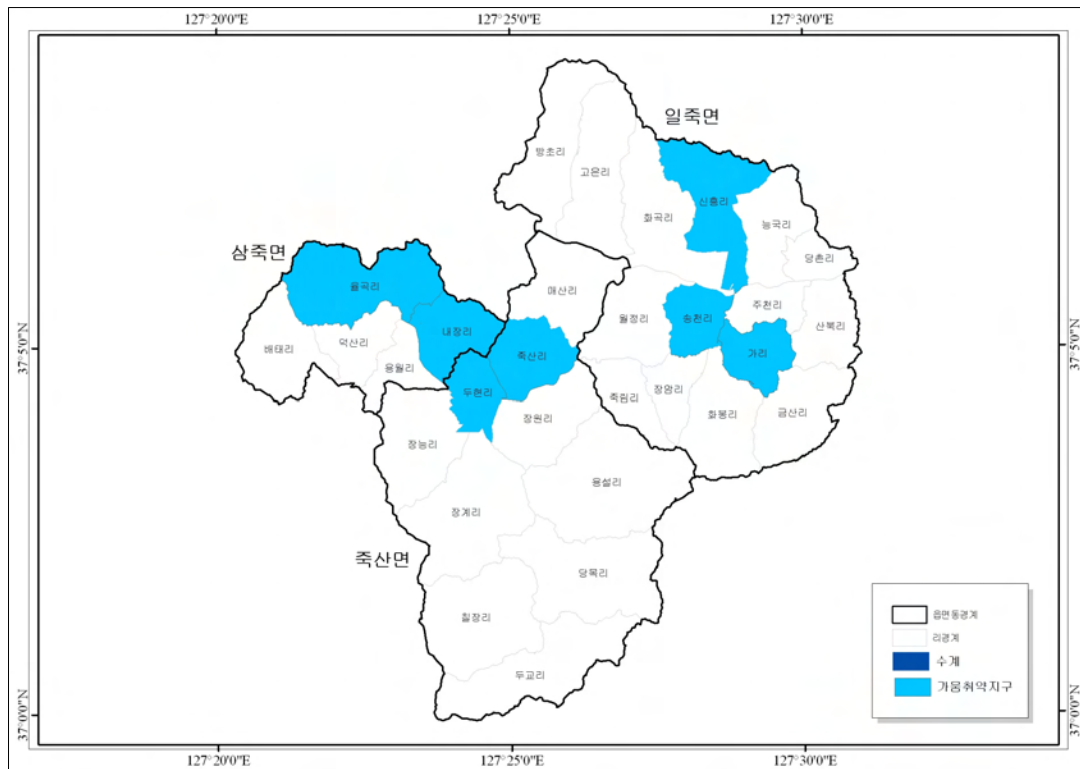
□ 가뭄취약지역 향후대책

농업기반시설 내한능력을 수리시설의 한발빈도, 수혜면적과 분포를 고려한 결과 내한능력이 미약 또는 취약으로 판단된 리는 삼죽면의 경우 내장리, 율곡리, 일죽면의 경우 가리, 월정리, 송천리, 장암리, 죽산면 당목리로 분석됐다.

가뭄취약리 중 농업기반시설이 마련되어 내한능력이 양호한 것으로 판단된 삼죽면의 배태리, 용월리, 일죽면의 방초리, 화곡리, 당촌리, 죽삼면의 두교리, 두현리, 매산리, 용설리, 장계리, 장능리, 장원리, 죽산리, 칠장리는 주기적인 준설, 취입보의 개보수, 공공관정의 사후관리 등 선량한 수리시설 유지관리를 통하여 가뭄을 대비할 필요가 있다.

가뭄취약리 중 농업기반시설이 부족하여 내한능력도 취약한 것으로 판단된 지역은 농업용 대형관정 신규개발 검토가 필요하다.

농업용 대형관정 개발에 있어 난개발 및 지하수고갈 우려, 실패공과다 발생 등을 최소화하고 최적개발을 위하여 지하수 개발가능량 및 청문조사결과 검토로 개발대상지를 최종 선정 후 과거 지하수 개발자료, 수맥조사 등 각종 자료수집 및 물리탐사를 적용한 지하수 부존량 조사를 통한 공공관정 개발이 추진되어야 할 것이다.



<그림 3-6-7> 가뭄 취약리 분포도

3.7 지하수 개발·이용 전망

3.7.1 지하수개발가능량

□ 지하수개발가능량은 지하수의 함양과 유출이 평형을 이루는 상태에서 지속적으로 개발·이용 가능한 지하수 함양량을 의미(국토해양부, 지하수관리기본계획, 2012).

$$\text{지하수개발가능량} = \text{함양률} \times \text{10년빈도가뭍시강수량} \times \text{면적}$$

가. 유역별 개발가능량 분석

□ 개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도가뭍시강수량을 산정한 후 함양률과 면적을 계산하여 산정하였다. 10년빈도가뭍시강수량은 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 하위 10%에 들어갈 확률($p=0.1, z=-1.28$)의 강수량을 의미한다.

$$X \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{평균강수량}$$

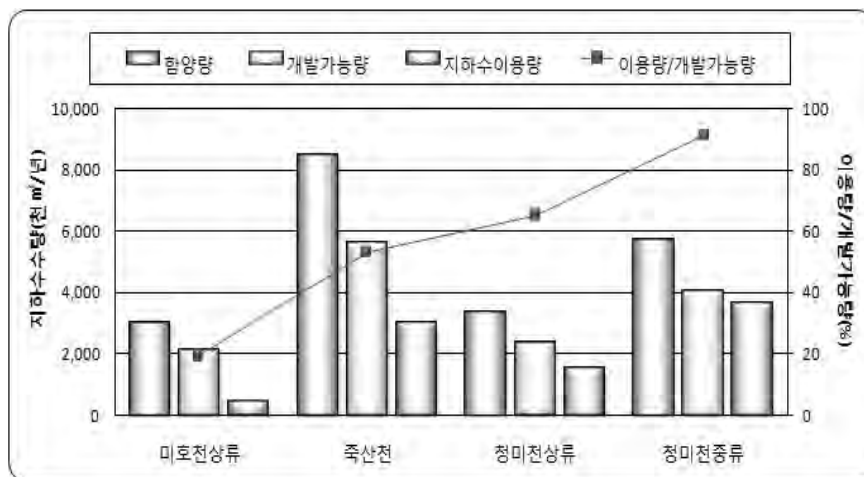
□ <그림 3-2-1>은 유역별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다. 안삼지구의 지하수함양량은 20,515.2천 m^3 /년, 지하수 개발가능량은 14,068.3천 m^3 /년이며, 개발가능량의 약 60.8%에 해당하는 8,553.2천 m^3 /년의 지하수를 이용하는 것으로 분석된다.

□ 유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 19.5 ~ 91.0 %의 범위로 나타났다.

- 최대 : 청미천하류 91.0%
- 최소 : 미호천상류 19.5 %
- 표준 유역별 : 60.8%

<표 3-7-1> 안삼지구 유역별 지하수 개발가능량

유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
표준유역별	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.8
미호천상류	20.52	892.3	3,013.2	410.3	2,109.2	19.5
죽산천	53.69	854.6	8,446.0	2,975.7	5,615.8	53.0
청미천상류	20.63	869.5	3,333.3	1,518.5	2,333.3	65.1
청미천하류	36.22	940.0	5,722.7	3,648.7	4,010.0	91.0



<그림 3-7-1> 안삼지구 유역별 이용량/개발가능량

나. 읍면동별 개발가능량 분석

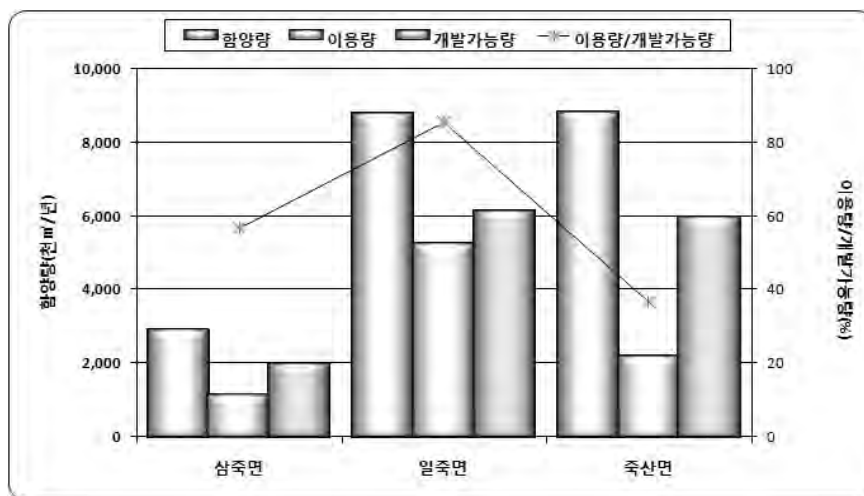
<그림 3-7-2>는 읍면별 지하수 함양량, 지하수 이용량, 개발가능량, 개발가능량 대비 이용량 관계에 대하여 보여주고 있다.

□ 읍면동별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 36.7 ~ 85.6%의 범위로 나타났다.

- 최대 : 일죽면 85.6%
- 최소 : 삼죽면 36.7 %
- 안삼지구 : 60.8%

<표 3-7-2> 안삼지구 읍면별 지하수 개발가능량 산정

읍 면	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천 m ³ /년)	지하수이용량 (천 m ³ /년)	개발가능량 (천 m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
안삼지구	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.8
삼죽면	18.38	891.9	2,916.1	1,120.6	1,972.0	56.8
일죽면	55.45	917.5	8,798.1	5,239.1	6,120.5	85.6
죽산면	57.22	868.1	8,800.9	2,193.4	5,975.8	36.7



<그림 3-7-2> 안삼지구 읍면별 이용량/개발가능량

□ 이번 조사에서는 4가지 방법(지하수위강하법, 토양수분수지법, NRCS-CN법, 물수지법)중 지하수위강하법으로 산출된 15.09%를 안삼지구 함양률로 사용하였으며, 지하수 개발가능량은 10년빈도가뭍시 강수량으로 산정하였으며, 읍면지역으로 나뉘 분석하였다.

□ 삼죽면의 개발가능량 대비 이용량의 비율은 23.9% ~ 97.7%의 범위로 나타났다.

- 최대 : 용월리 97.7%
- 최소 : 배태리 23.9%
- 삼죽면 : 56.8%

<표 3-7-3> 삼죽면 이용량/개발가능량 산정

(단위 : 천³㎥/년)

동리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭍시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량(%)
삼죽면	18.38	891.9	1,972.0	1,120.6	56.8
내장리	3.17	874.4	333.4	175.9	52.8
덕산리	2.60	869.7	271.6	210.8	77.6
배태리	4.23	869.5	442.7	105.9	23.9
용월리	2.03	869.5	212.4	207.6	97.7
울곡리	6.35	931.7	712.0	420.4	59.0

□ 일죽면의 이용량 대비 개발가능량의 비율은 54.5% ~ 137.2%의 범위로 나타났다.

- 최대 : 당촌리 137.2%
- 최소 : 장암리 14.0%
- 일죽면 : 85.6%

<표 3-7-4> 일죽면 지하수 개발가능량 산정

(단위 : 천³m³/년)

동리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량(%)
일죽면	55.45	917.5	6,120.5	5,239.1	85.6
가리	2.53	920.4	279.6	232.0	83.0
고은리	5.82	940.0	658.5	548.9	83.4
금산리	4.39	920.4	485.8	384.9	79.2
능곡리	3.75	920.5	415.1	411.9	99.2
당촌리	1.66	920.4	184.3	252.9	137.2
방초리	5.54	940.0	627.0	341.9	54.5
산북리	3.09	920.4	341.8	263.2	77.0
송천리	2.35	920.2	260.1	349.6	134.4
신흥리	5.15	920.6	570.8	582.9	102.1
월정리	4.25	877.6	448.5	478.7	106.7
장암리	2.08	882.2	220.8	30.8	14.0
주천리	1.97	920.4	218.4	216.4	99.1
죽림리	2.50	869.5	261.7	250.7	95.8
화곡리	5.74	920.9	635.6	521.0	82.0
화봉리	4.63	920.1	512.4	373.4	72.9

□ 죽산면의 이용량 대비 개발가능량의 비율은 16.2% ~ 97.5%의 범위로 나타났다.

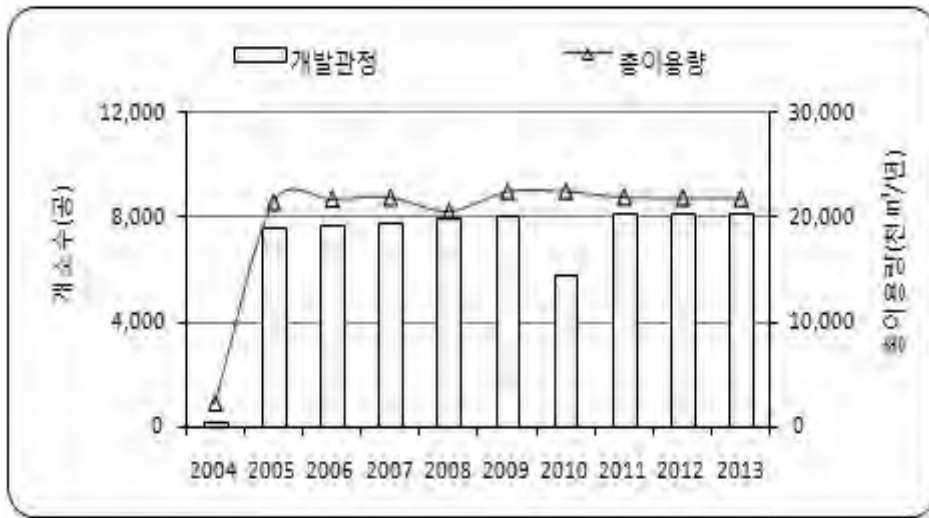
— 최대 : 죽산리 97.5%
 — 최소 : 칠장리 16.2%
 — 죽산면 : 36.7%

<표 3-7-5> 죽산면 지하수 개발가능량 산정

(단위 : 천³m³/년)

동리별	면적(km ²)	10년빈도 가뭄시강수량 (mm)	개발가능량	이용량	이용량/ 개발가능량(%)
죽산면	57.22	868.1	5,975.8	2,193.4	36.7
당목리	7.36	854.7	756.8	187.8	24.8
두교리	6.56	854.8	674.7	112.9	16.7
두현리	2.21	869.5	231.0	162.8	70.5
매산리	4.90	915.5	539.9	322.2	59.7
용설리	9.12	869.5	954.2	187.6	19.7
장계리	7.51	869.4	785.3	212.6	27.1
장능리	5.20	869.5	543.4	263.8	48.5
장원리	4.35	869.5	454.9	287.5	63.2
죽산리	3.26	869.9	340.8	332.3	97.5
칠장리	6.76	854.9	694.9	112.3	16.2

3.7.2 지하수개발 추세



<그림 3-7-3> 연도별 지하수 이용·개발

<표 3-7-6> 안삼지구 용도별 지하수 개발 및 이용량 추세

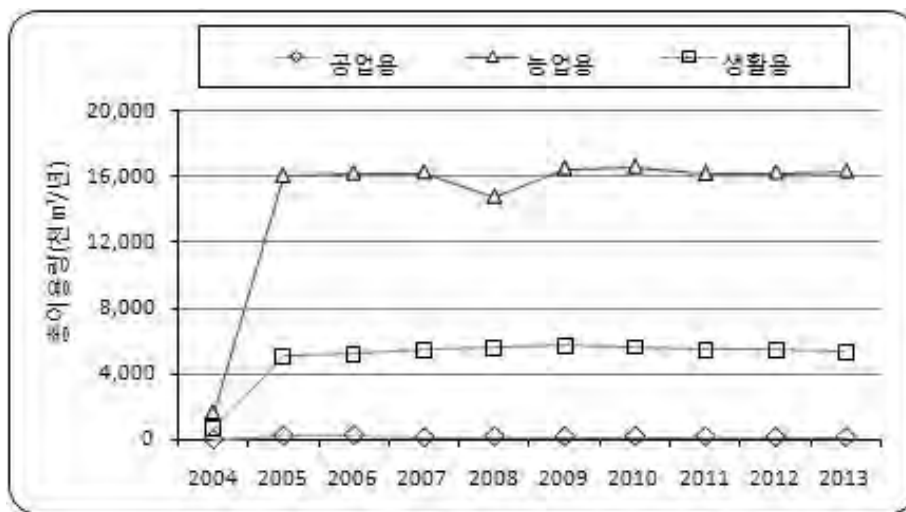
(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2004	233	2,298	59	669.6	-	-	174	1,628.3	-	-
2005	7,630	21,361	3,770	5,078.2	18	220.7	3,842	16,062.4	-	-
2006	7,734	21,672	3,837	5,176.6	18	280.7	3,879	16,214.8	-	-
2007	7,835	21,831	3,916	5,417.4	11	133.1	3,908	16,280.1	-	-
2008	7,973	20,523	4,017	5,535.0	17	186.8	3,939	14,800.6	-	-
2009	8,115	22,399	4,115	5,693.4	18	188.0	3,982	16,517.4	-	-
2010	5,842	22,409	4,183	5,604.7	19	197.2	1,640	16,607.3	-	-
2011	8,154	21,846	4,103	5,459.1	18	192.2	4,033	16,195.1	-	-
2012	8,173	21,778	4,084	5,387.2	16	137.7	4,073	16,253.2	-	-
2013	8,177	21,745	4,035	5,259.8	19	147.1	4,123	16,337.9	-	-

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2004 ~ 2013), 삼죽면 전체 리 반영.

□ 용도별 지하수 이용량은 2013년 기준 농업용 16,337.9천m³/년(71.3%), 생활용이 5,259.8천m³/년(26.9%)을 차지한다. 현재 읍면 소재지 인근과 일부지역에 한정된 상수도 공급과 일부 상수도가 공급되지 않은 지역은 마을 간이상수도 및 소규모 급수시설을 이용하고 있으나 부족한 생활용수 공급을 위해서 생활용 증적 지하수를 개발·이용하고 있는 실정이다.

□ 안삼지구의 이용량의 변화는 2010년 8,115공에서 5,842공으로 2,273공이 급격히 감소한 추세를 보였으나, 2011년을 기점으로 다시 증가하는 추세를 보였다. 이용량의 경우 2010년까지 꾸준한 증가를 보인 반면 2011년 이후로 지하수 이용량이 감소하는 경향을 보였다.



<그림 3-7-4> 용도별 지하수 이용추이

<표 3-7-7> 안삼지구 용도별 신규관정 개발추이

(단위 : 공, 천m³/년)

년 도	총 계		생활용		공업용		농업용		기타용	
	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량	개소수	이용량
2006	7,734	21,672.1	3,837	5,176.6	18	280.7	3,879	16,214.8	-	-
2007	7,835	21,830.5	3,916	5,417.4	11	133.1	3,908	16,280.1	-	-
2008	7,973	20,522.5	4,017	5,535.0	17	186.8	3,939	14,800.6	-	-
2009	8,115	22,398.8	4,115	5,693.4	18	188.0	3,982	16,517.4	-	-
2010	5,842	22,409.1	4,183	5,604.7	19	197.2	1,640	16,607.3	-	-
2011	8,154	21,846.4	4,103	5,459.1	18	192.2	4,033	16,195.1	-	-
2012	8,173	21,778.1	4,084	5,387.2	16	137.7	4,073	16,253.2	-	-
2013	8,177	21,744.8	4,035	5,259.8	19	147.1	4,123	16,337.9	-	-

※ 자료출처 : 지하수조사연보(국토해양부, 2006 ~ 2013), 삼죽면 전체 리 반영.

3.7.3 개발·이용 예측

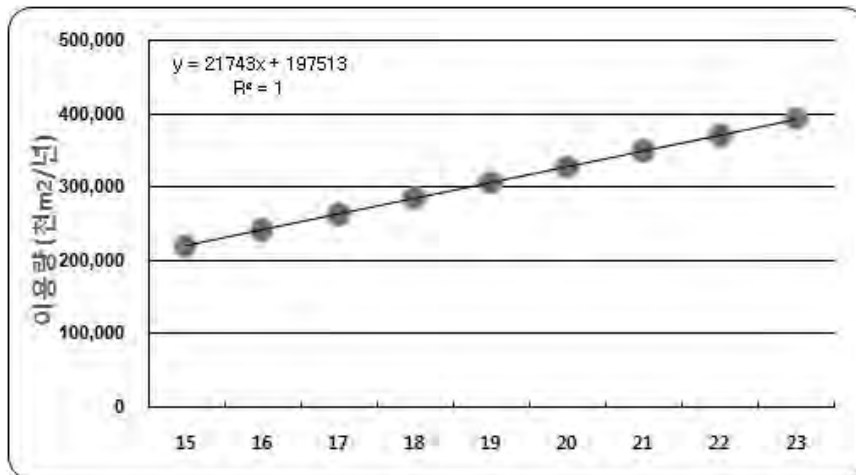
□ 안삼지구의 꾸준한 증가추세를 반영하여 회귀분석을 실시, 아래의 회귀 방정식을 산출하여 장래 안삼지구의 지하수 이용량을 추정하였다. 그 결과 2015년 219,256m³/년으로 증가할 것으로 전망된다.

$$y = 21743x + 197513$$

$$R^2 = 1$$

<표 3-7-8> 안삼지구 연도별 지하수 이용량 예측

구 분	년도별 지하수 이용량(천m ³ /년)								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
회귀 분석	219,256	240,999	262,742	284,485	306,228	327,971	349,714	371,457	393,200



<그림 3-7-5> 지하수 이용전망 추세

3.8 오염 추세분석 및 예측

3.8.1 오염취약성분석(DRASTIC & Modified DRASTIC)

□ 수자원으로서 지하수의 효율성은 적정한 수질을 지속적으로 유지하면서 소요수량을 안정적으로 공급하는데 있는데 지하수자원의 효율적인 이용과 체계적인 관리를 위해서는 지하수의 산출특성과 함께 지하수오염에 대한 정확한 평가 및 예측이 필요하다.

□ 지하수에 영향을 미치는 잠재오염원은 그 종류가 다양하고 변화양상 또한 매우 유동적인 관계로 오염원인 분석과 오염물질의 이동경로에 대한 예측이 어려우며 지표수와 달리 지하수는 오염물질이 대수층으로 유입되거나 확산되면 정화와 원상복구에 엄청난 비용과 시간이 소요된다. 따라서 경제적이고 효율적인 지하수관리를 위해서는 적절한 오염방지 대책을 마련하여 지하수 및 대수층을 오염원으로부터 사전에 차단하는 것이 필수이다.

□ 합리적인 지하수의 오염방지 대책을 수립하기 위해서는 해당지역의 잠재오염원 분포현황 및 지역별 수문지질 특성에 따른 지하수의 오염

취약성을 정확하게 평가하여 이를 토대로 이들의 상호작용과 기타 토지 이용 등 인위적 요인에 따른 지하수의 오염가능성을 예측하는 것이 중요하다.

□ DRASTIC 시스템은 대상지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염취약성을 간접적으로 평가하는 방법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연함양량(R : Net Recharge) 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadose zone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한 DRASTIC 지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가하는 것이다.

□ 금번 조사에서는 지하수 오염 가능성을 예측하고 보다 효율적인 지하수 관리를 위해서 정성적인 평가방법인 DRASTIC 모델을 이용하여 조사지역의 지하수오염취약성을 평가하였다. 우리나라의 대수층이 대부분 암반 대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘 되는 파쇄대의 영향을 최대로 반영하기 위하여 부가적인 인자인 선구조밀도를 반영하여 Modified DRASTIC을 추가로 분석하였다. 본 조사에서는 전술된 각종 성과를 기반으로 GIS 공간분석 기법에 의거 각 항목별 주제도면을 작성하고 이를 중첩하여 평가하였다.

가. 오염취약성 평가 결과

□ 안삼지구의 DRASTIC Index는 삼죽면 94.04점, 일죽면 93.74점, 죽산면, 93.69점으로 분석되었다. 단위면적당 오염부하량은 삼죽면 336.19kg/일/km², 일죽면 816.66kg/일/km², 죽산면 199.95kg/일/km²으로 분석되었다. 일죽면의 경우 단위면적당 오염부하량이 816.99kg/일/km²로 삼죽면 죽산면 일대보다 현저히 높은 것으로 나타났으며, 인구 부하량과 토지부하량은 비슷하지만 가축부하량에서 많은 차이가 나는 것으로 분석됐다. 이는 곧 일죽면 일대에 많은 가축시설이 위치한다는 이야기이며, 축산폐수 배출시설 및 관리감독을 강화하여 지하수오염에 영향이 없도록 대비 해야겠다.

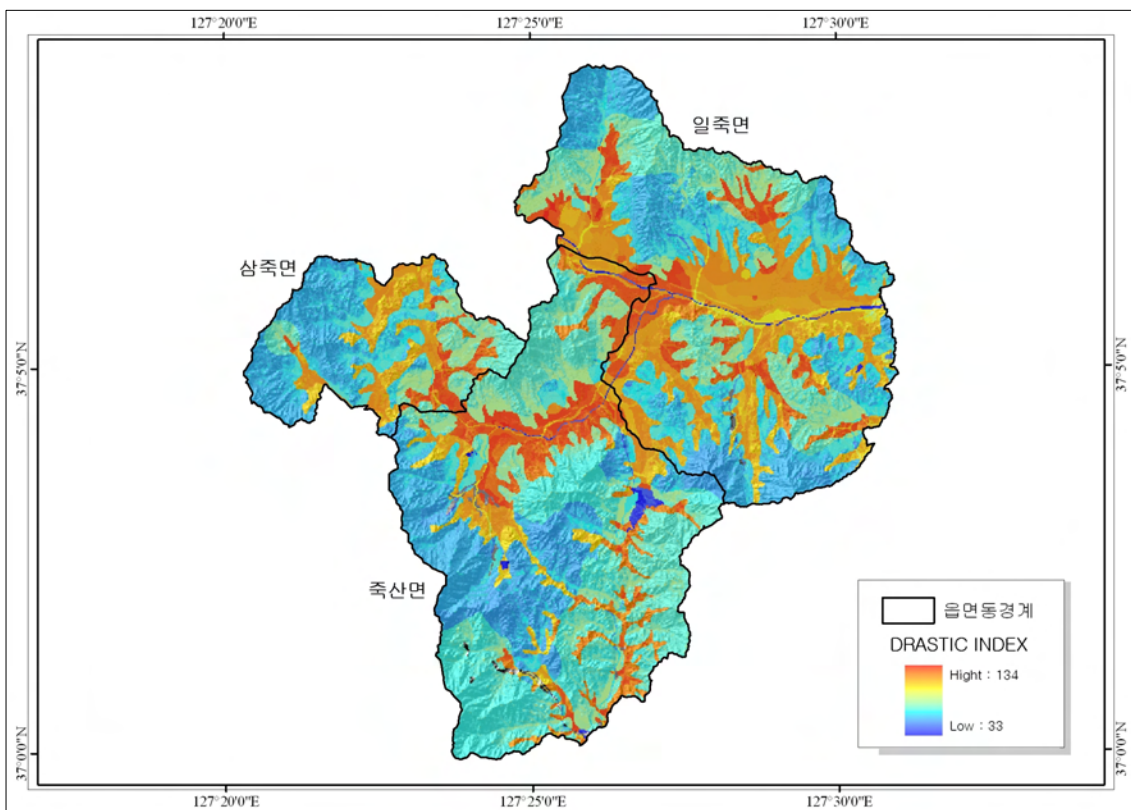
□ 안삼지구의 DRASTIC Index에 선구조밀도와 토지이용도를 반영한 Modified DRASTIC Index는 삼죽면 109.5점, 일죽면 113.6점, 죽산면 108.1점으로 분석되었다. DRASTIC Index와 비교하여 평균 Index 17점이 차이가 났으며, 이는 오염에 약한 토지이용도의 영향으로 높아진 것으로 분석된다. 안삼지구는 일죽면 일대의 축산폐수에 의한 지하수오염에 특히 주의를 기울여야 하겠으며, 또한 하천 주변으로 발달된 농경지 지역의 퇴비, 비료시비 등의 관리에 주의를 기울이면 지하수오염에 크게 영향을 미치지 않을 것이다.

<표 3-8-1> 읍면별 DRASTIC Index

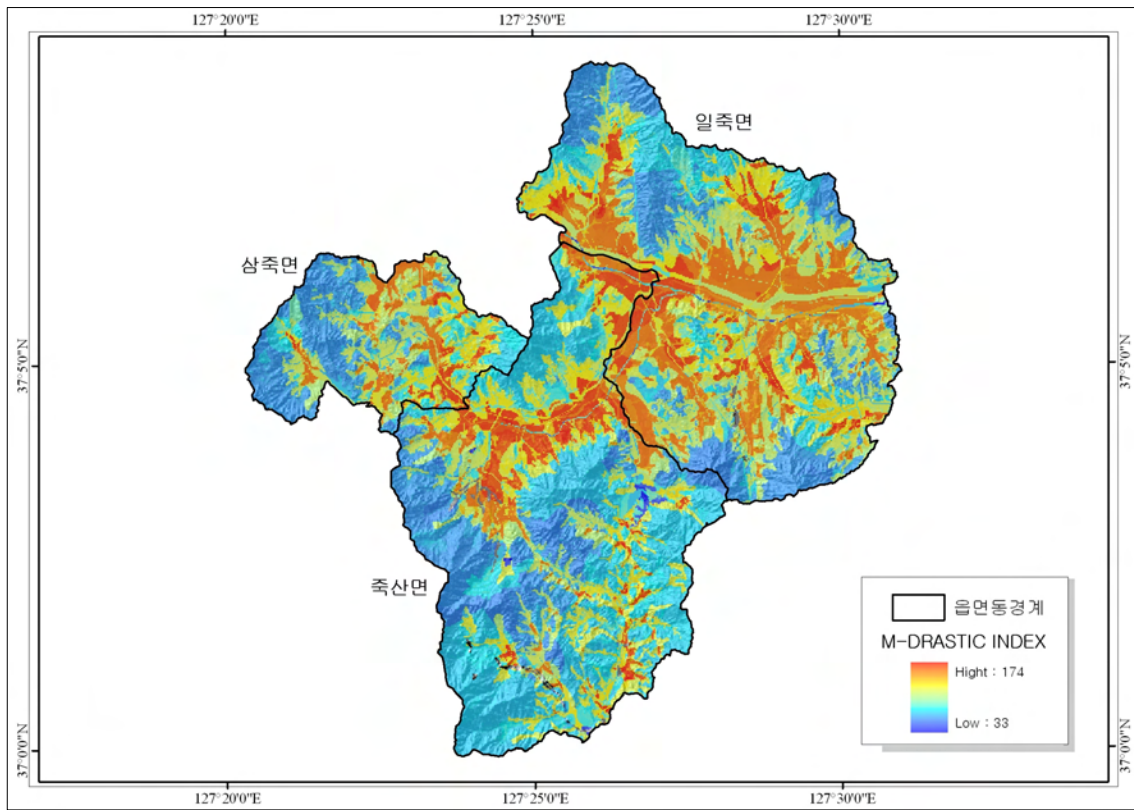
구 분	DRASTIC Index	단위면적당 오염부하량(kg/일km ²)
안삼지구	93.82	451.00
삼죽면	94.04	336.19
일죽면	93.74	816.66
죽산면	93.69	199.95

<표 3-8-2> 읍면별 Modified DRASTIC Index

구 분	MIN	MAX	평균
안삼지구	33.0	174.0	110.8
삼죽면	65.0	168.0	109.5
일죽면	33.0	174.0	113.6
죽산면	42.0	170.0	108.1



<그림 3-8-1> 안삼지구 DRASTIC INDEX Map



<그림 3-8-2> 안삼지구 Modified DRASTIC INDEX Map

3.8.2 지하수 오염 예측

□ 조사지역의 인구, 토지이용 및 축사에 의한 총오염발생부하량을 산정하여 그 값을 Equal Area법을 통해 3등급으로 결정하여 변형오염 취약성과 분석을 실시하였다.

□ 지하수오염예측도는 지하수오염취약성도(수리지질학적인자)에 선구조밀도, 토지이용도등급을 고려한 변형된 오염취약성과 각종 오염원, 인구수, 토지에 따른 총오염부하량값을 중첩하여 작성되었다.

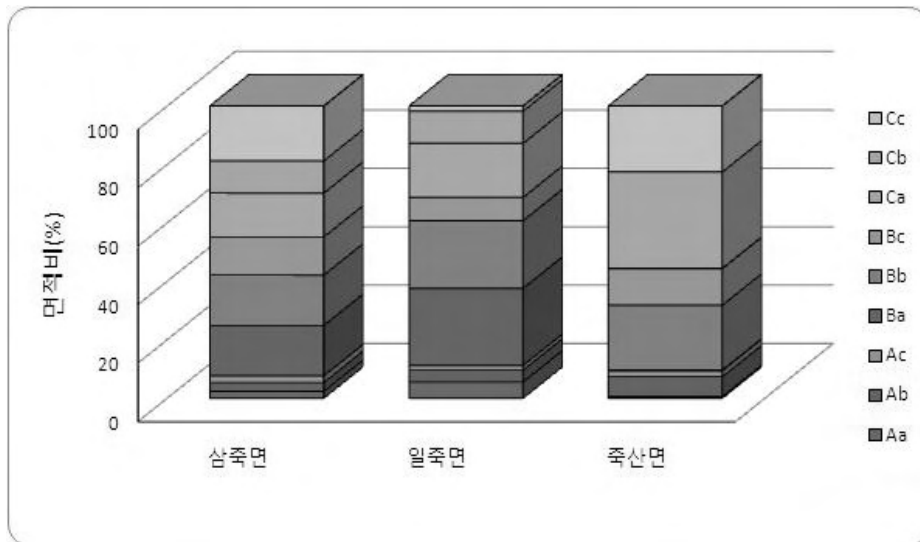
□ 조사지역 지하수오염예측 등급은 Bb가 28.70%로 가장 높은 수치를 나타냈으며, 그다음으로 Cb가 26.98%이다. 대부분의 수치가 낮게 나타난 지역은 산악지대로써, 지하수수위심도의 영향을 많이 받은 것으로 분석되며, 하천을 중심으로 발달된 농경지에서는 오염에 취약한 것으로 분석되었다.

<표 3-8-3> 지하수오염예측도 등급 분류표

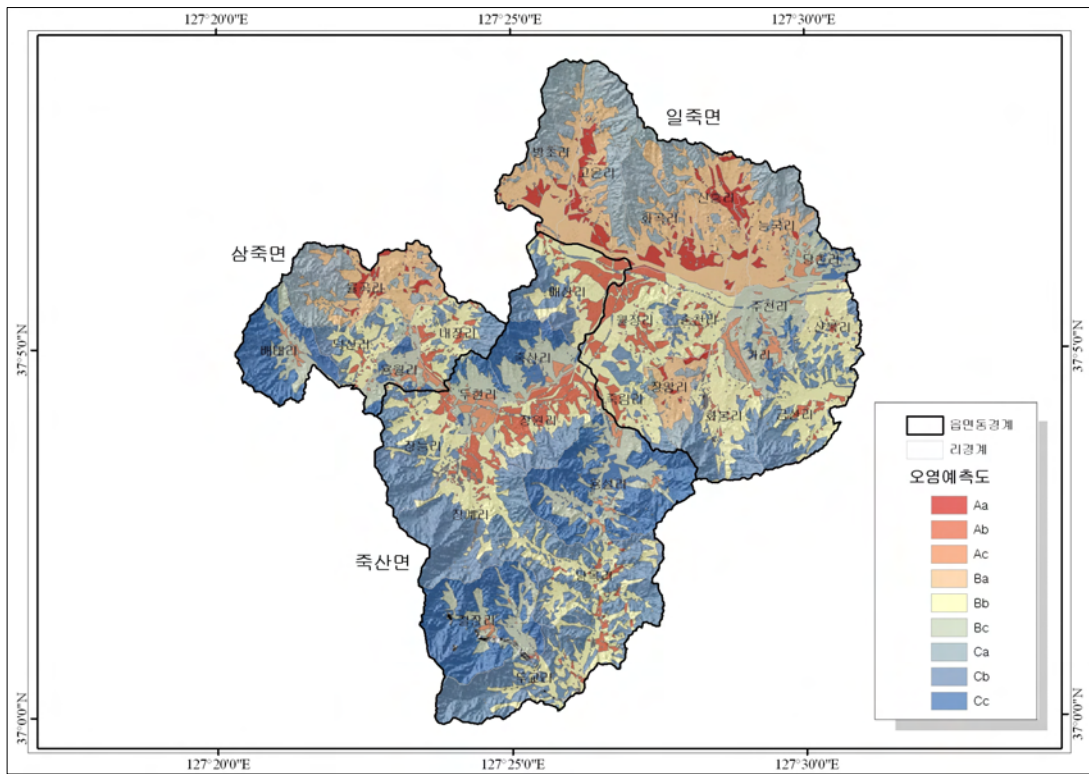
총오염발생부하량			총오염발생부하량(kg/일/km ² /0.0009km ²)		
			a(높음)	b(보통)	c(낮음)
변형된 오염취약성			3,314~7,545	3,313~759	758~10
오염 취약 성	A (높음)	>=153	Aa	Ab	Ac
	B (보통)	92 - 153	Ba	Bb	Bc
	C (낮음)	=< 91	Ca	Cb	Cc

<표 3-8-4> 안삼지구 지하수오염예측등급 면적비

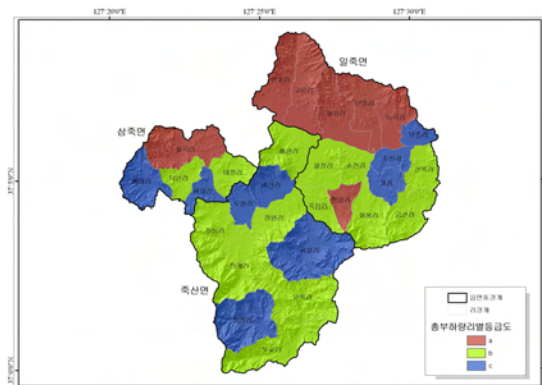
읍면동 \ 구분	총면적 (km ²)	지하수오염예측 등급별 면적비(%)								
		Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Ca	Cb	Cc
안삼지구	131.05	3.79	6.70	2.51	17.94	28.70	13.98	13.09	26.98	17.36
삼죽면	18.38	0.43	0.56	0.42	3.17	3.17	2.40	2.76	2.03	3.45
일죽면	55.45	3.05	2.26	0.91	14.64	12.83	4.42	10.27	6.09	0.99
죽산면	57.22	0.31	3.89	1.18	0.14	12.70	7.16	0.06	18.87	12.92



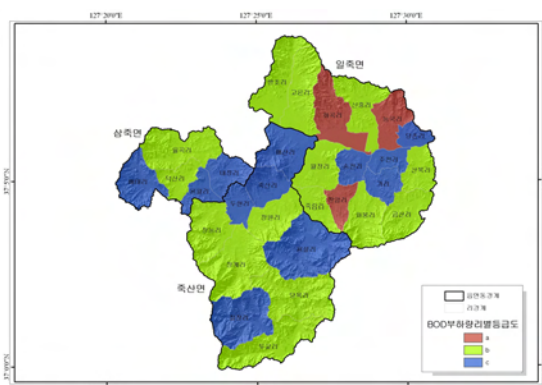
<그림 3-8-3> 읍면별 지하수오염예측등급 면적비



<그림 3-8-4> 안삼지구 지하수오염예측도



<그림 3-8-5> 총 오염발생부하량 등급도



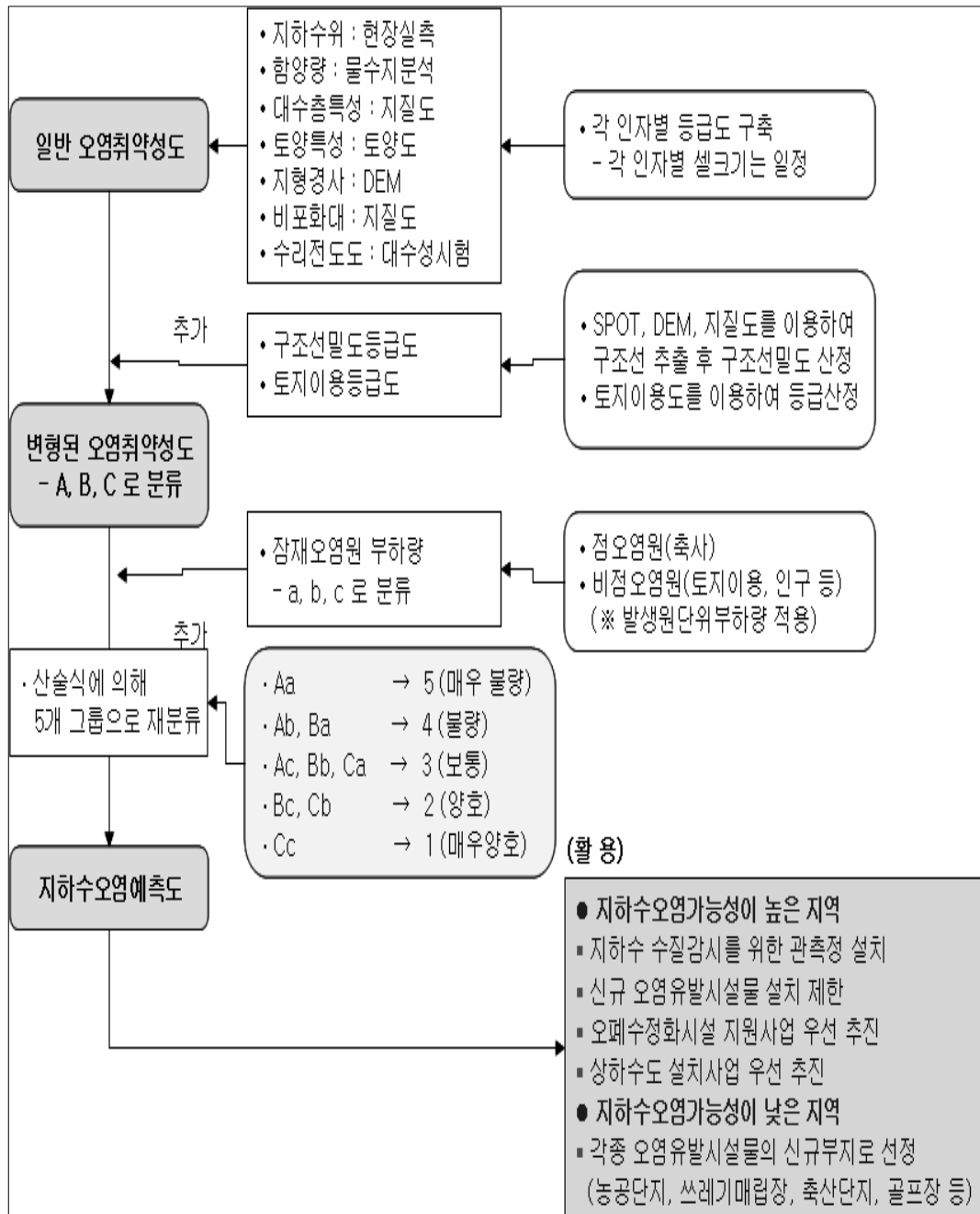
<그림 3-3-6> BOD발생부하량 등급도



<그림 3-8-7> T-N발생부하량 등급도



<그림 3-8-8> T-P발생부하량 등급도



<그림 3-8-9> 지하수오염예측도 등급 분류표

4.

지하수 개발 · 이용 방안

4. 안삼지구 지하수 개발·이용 방안

4.1 생활용수 개발대상지 분석

□ 안삼지구 전체 인구에서 광역상수도, 소규모수도시설 등이 설치된 지역의 급수인구를 제외한 미급수 인구 파악 후 안성시는 1명당 0.395m³/일(건설교통부,수자원장기계획,2001)의 필요수량을 이용하여 안삼지구에 100m³/일 이상의 수량이 필요한 지역을 선정하였다.

□ 안삼지구에서는 죽산면 장원리, 죽산리에 100m³/일 이상의 생활용수 공급이 필요한 지역으로 분석되어 지하수 개발 시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.

<표 4-1-1> 생활용수 현황 및 개발대상지 분석

(단위 : 공, 명, 세대, m³/일)

구 분	개발 필요 공수	세대수	인구	상수도 ¹⁾		소규모 수도시설 ¹⁾		지하수 ²⁾				미급수 세대	필요 수량 (m ³ /일)
				급수 인구	보급률 (%)	시설 수	급수 인구	계	사설 총적	사설 암반	공공 암반		
안삼지구	2	7,829	17,616	11,672	76.1	2	79	538	487	44	7	486	423.4

* 자료출처 : 1) 상수도통계연보(환경부, 2013), 2) 지자체 인허가자료.

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황 (삼죽면)

구 분	세대수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급률 (%)	소규모수도시설		지하수				미급수 세대
					시설수	급수 인구	계 (공)	사설 총적	사설 암반	공공 암반	
삼죽면	876	3,285	2,951	89.8	2	79	930	840	79	11	104
내장리	95	1,915	1,720	-	-	-	538	487	44	7	53
덕산리	214	219	197	-	1	26	64	57	5	2	10
배태리	92	474	426	-	-	-	155	141	13	1	10
용월리	218	212	190	-	-	-	53	46	7	0	9
울곡리	257	465	418	-	1	53	120	109	10	1	22

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황 (일죽면) - 계속 -

구 분	세대수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급 률 (%)	소규모수도시설		지하수				미급수 세대
					시설수	급수 인구	계 (공)	사설 층적	사설 암반	공공 암반	
일죽면	3,640	8,421	6,434	76.4	-	-	2,037	1,830	187	20	859
가리	138	311	238	-	-	-	89	86	3	0	33
고은리	207	461	352	-	-	-	213	193	19	1	49
금산리	194	412	315	-	-	-	116	98	17	1	46
능국리	193	433	331	-	-	-	113	104	9	0	46
당촌리	156	374	286	-	-	-	104	87	14	3	37
방초리	241	546	417	-	-	-	213	183	30	0	57
산북리	145	333	254	-	-	-	129	122	7	0	34
송천리	568	1179	901	-	-	-	168	156	11	1	134
신흥리	191	468	358	-	-	-	122	108	9	5	45
월정리	700	1,729	1,321	-	-	-	144	132	11	1	165
장암리	91	218	167	-	-	-	10	6	4	0	21
주천리	262	669	511	-	-	-	73	70	3	0	62
죽림리	87	180	138	-	-	-	112	95	13	4	21
화곡리	220	545	416	-	-	-	196	179	13	4	52
화봉리	247	563	430	-	-	-	235	211	24	0	58

<표 4-1-2> 소규모 수도시설 및 지하수 개발 현황 (죽산면) - 계속 -

구 분	세대수 (호)	세대 인구 (명)	상수도 인구 (명)	보급 률 (%)	소규모수도시설		지하수				미급수 세대
					시설수	급수 인구	계 (공)	사설 층적	사설 암반	공공 암반	
죽산면	3,313	7,280	5,249	72.1	-	-	1,309	1,115	175	19	924
당목리	177	375	270	-	-	-	134	105	27	2	49
두교리	171	353	255	-	-	-	88	55	31	2	48
두현리	202	440	317	-	-	-	134	129	5	0	56
매산리	310	707	510	-	-	-	120	106	14	0	86
용설리	212	432	311	-	-	-	107	84	18	5	59
장계리	178	397	286	-	-	-	71	47	24	0	50
장능리	171	402	290	-	-	-	96	77	18	1	48
장원리	721	1,595	1,150	-	-	-	214	191	22	1	201
죽산리	1,020	2,247	1,620	-	-	-	277	270	6	1	285
칠장리	151	332	239	-	-	-	68	51	10	7	42

4.2 농업용수 개발대상지 분석

□ 농지(전,답,과) 면적에 대해 기존 농업용 관정, 저수지, 양수장, 취입보, 집수암거 등에 의한 수혜면적을 분석하고, 농지면적에서 수혜면적을 제외한 잔여면적으로 계산하였다.

□ 농업용 관정 개발 필요지역의 선정은 농업기반시설, 하천, 수혜면적, 농경지 면적을 고려하고 분석하였으며, 관정개발 필요 수는 공당 수혜면적 0.03km²(3ha) 적용하여 산정하였다.

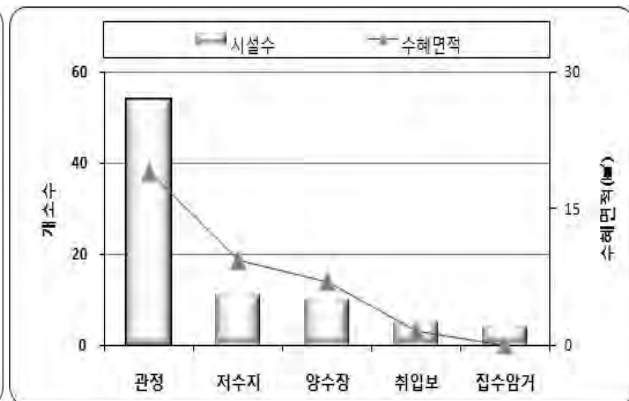
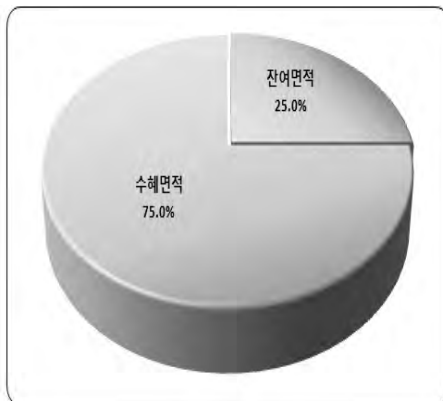
□ 안삼에서는 삼죽면 내장리, 율곡리, 일죽면 월정리, 송천리, 장암리, 가리, 죽산면 당목리 지역이 농업용수공급을 위한 지하수 개발 시 우선 개발 지역으로 선정하는 것이 필요하다.

<표 4-2-1> 농업용수 개발대상지 분석

(단위 : 공, 개, km²)

구 분	개발 필요 지역	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	지하수		농업기반시설					
					수혜 면적	시설 수	시 설 수					
							관 정	저수지	양수장	취입보	집수암거	
안삼 지구	7	49.51	37.15	12.37	17.31	3,941	19.84	54	11	10	5	4

- 1) 농경지 면적 : 논+밭+과수원 면적의 합(km²).
- 2) 관정개소수 및 수혜면적(km²) : 지하수 개소수 및 수혜면적은 관정현황조사 결과 농업용으로 분류된 관정에 대해 층적관정 1공당 0.3ha(0.003km²), 암반관정 1공당 3ha(0.03km²) 적용.
- 3) 저수지, 취입보, 집수암거 시설수 및 수혜면적 : 한국농어촌공사 농업기반시설 통계자료 이용.



<그림4-2-1> 농업용수 수혜면적

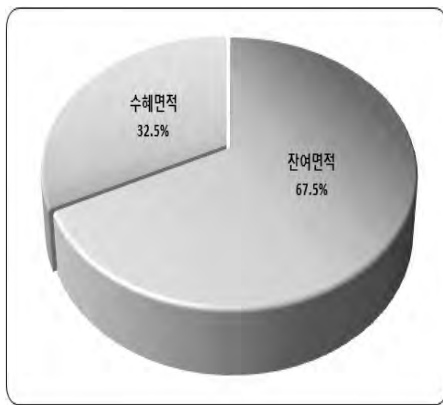
<그림4-2-2> 조사지역 농업기반수리시설

<표 4-2-2> 농업용수 개발대상지 분석 (삼죽면)

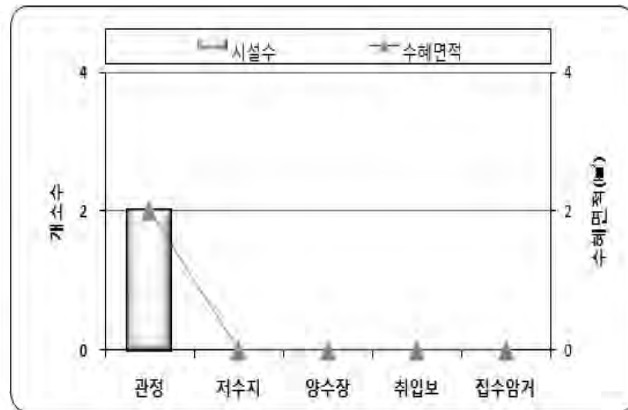
(단위 : 공, 개, km²)

구 분	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	농업용 관정			저수지		양수장		취입보		집수암거	
				개소 수 ¹⁾	개소 수 ²⁾	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적
삼죽면	6.22	2.02	4.20	536	2	2.02	-	-	-	-	-	-	-	-
내장리	1.22	0.35	0.87	106	1	0.35	-	-	-	-	-	-	-	-
덕산리	1.08	0.17	0.90	39	1	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-
배태리	0.63	0.22	0.41	45	0	0.22	-	-	-	-	-	-	-	-
용월리	0.83	0.28	0.55	75	0	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-
울곡리	2.47	1.00	1.47	271	0	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-

1) 농업용 시설 관정, 2) 농업용 공공관정(농업기반시설물).



<그림4-2-3> 삼죽면 수혜면적



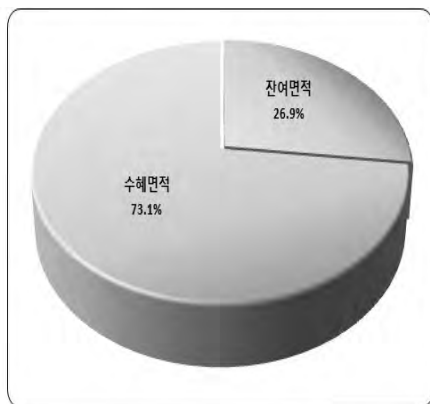
<그림4-2-4> 삼죽면 농업기반수리시설

<표 4-2-3> 농업용수 개발대상지 분석 (일죽면)

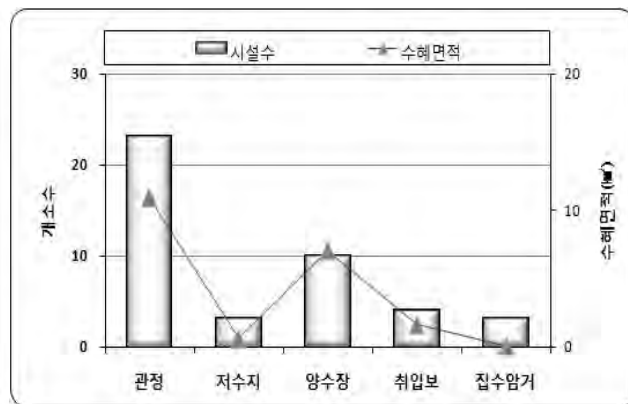
(단위 : 공, 개, km²)

구 분	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	농업용 관정			저수지		양수장		취입보		집수암거	
				개소 수 ¹⁾	개소 수 ²⁾	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적
일죽면	27.59	20.16	7.43	2,614	23	10.91	3	0.58	10	7.04	4	1.60	3	0.03
가리	1.51	0.56	0.95	141	1	0.56	-	-	-	-	-	0.00	-	-
고은리	2.47	2.21	0.26	293	5	1.11	-	-	2	1.10	-	0.00	-	-
금산리	1.63	0.71	0.92	188	2	0.68	-	-	-	-	1	0.03	-	-
능국리	2.06	3.07	-	256	3	1.13	-	-	1	1.94	-	0.00	-	-
당촌리	1.10	1.51	-	110	1	0.41	-	-	-	-	1	1.10	-	-
방초리	1.84	3.00	-	122	6	0.84	-	-	3	1.88	1	0.27	1	0.01
산북리	1.67	0.78	0.89	107	0	0.43	1	0.22	1	0.13	-	0.00	-	-
송천리	1.29	0.48	0.81	151	0	0.48	-	-	-	-	-	0.00	-	-
신흥리	3.01	1.37	1.65	347	1	1.37	-	-	-	-	-	0.00	-	-
월정리	2.81	1.56	1.25	271	2	1.36	-	-	-	-	1	0.20	-	-
장암리	1.13	0.03	1.10	9	0	0.03	-	-	-	-	-	0.00	-	-
주천리	1.45	0.66	0.80	119	0	0.41	1	0.13	1	0.12	-	0.00	-	-
죽림리	1.39	0.29	1.11	77	0	0.29	-	-	-	-	-	0.00	-	-
화곡리	2.41	3.13	-	267	1	1.24	-	-	2	1.88	-	0.00	2	0.02
화봉리	1.81	0.81	1.00	156	1	0.58	1	0.23	-	-	-	0.00	-	-

1) 농업용 사설 관정, 2) 농업용 공공관정(농업기반시설물).



<그림4-2-5> 일죽면 수혜면적



<그림4-2-6> 일죽면 농업기반수리시설

<표 4-2-4> 농업용수 개발대상지 분석 (죽산면)

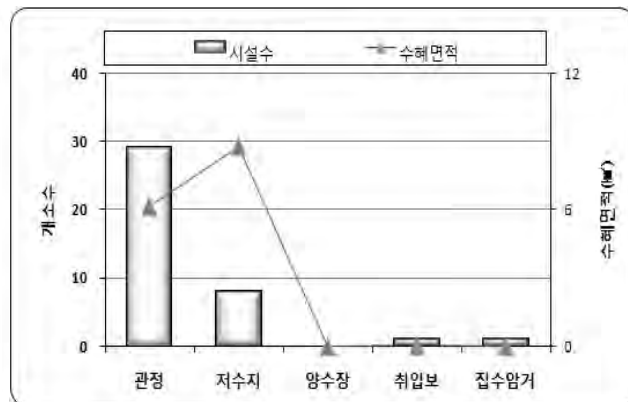
(단위 : 공, 개, km²)

구 분	농지 면적	수혜 면적	잔여 면적	농업용 관정			저수지		양수장		취입보		집수암거	
				개소 수 ¹⁾	개소 수 ²⁾	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적	시설 수	수혜 면적
죽산면	15.71	14.97	0.74	791	29	6.15	8	8.78	-	-	1	0.03	1	0.01
당목리	1.67	0.46	1.22	50	4	0.38	1	0.08	-	-	-	-	-	-
두교리	1.06	3.24	-	18	2	0.17	1	3.04	-	-	1	0.03	-	-
두현리	1.15	0.26	0.89	57	2	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-
매산리	2.29	0.82	1.47	165	1	0.53	1	0.28	-	-	-	-	1	0.01
용설리	1.73	4.62	-	69	7	0.45	2	4.17	-	-	-	-	-	-
장계리	1.57	3.21	0.00	96	2	2.19	1	1.02	-	-	-	-	-	-
장능리	1.71	0.63	1.09	136	5	0.59	1	0.04	-	-	-	-	-	-
장원리	2.05	0.76	1.29	83	3	0.61	1	0.15	-	-	-	-	-	-
죽산리	1.21	0.72	0.49	91	0	0.69	-	-	-	-	-	-	-	-
칠장리	1.28	0.30	0.98	26	3	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-

1) 농업용 시설 관정, 2) 농업용 공공관정(농업기반시설물).



<그림4-2-7> 죽산면 수혜면적

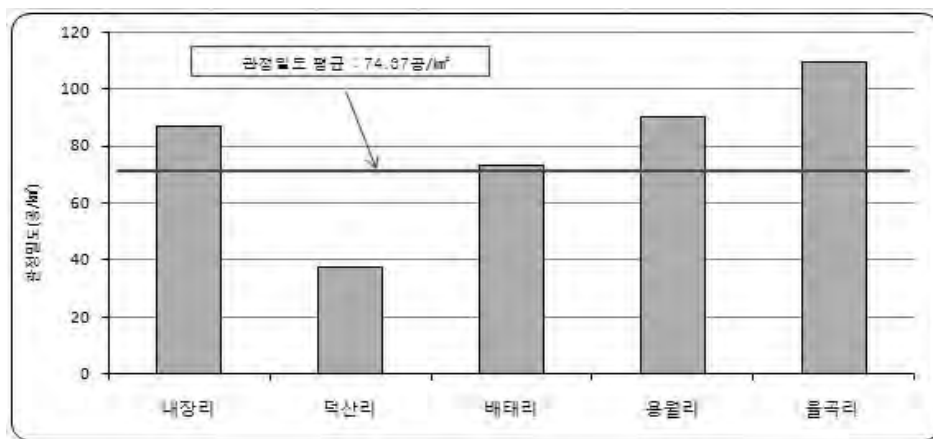


<그림4-2-8> 죽산면 농업기반수리시설

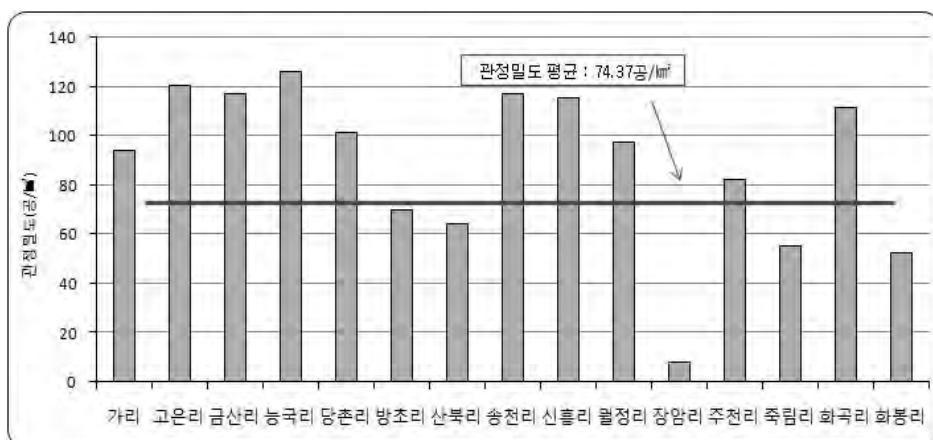
□ 안삼지구의 농업용수 개발대상지를 선정하기 위하여 농경지 면적과, 하천, 저수지, 관정밀도, 농업기반시설물 등을 고려하였다.

□ 수혜면적은 농업용 시설관정과 농업기반시설을 활용하여 공당 수혜 면적(을 산출하였으며, 잔여면적이 없는 지역은 농업용수가 원활히 제공 되고 수리시설물이 필요 없다는 의미로 “-”으로 표시하였다.

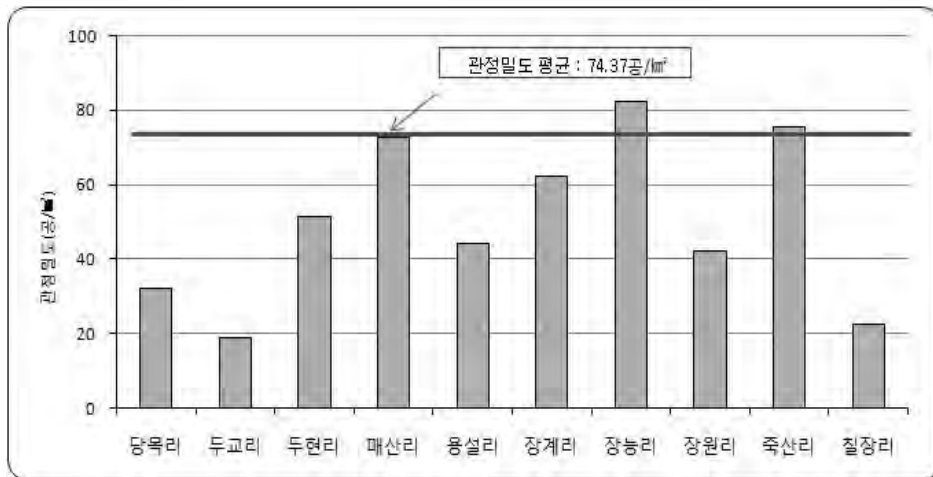
□ 농업용수 개발대상지 선정은 행정구역별 농경지 면적, 잔여면적, 관정밀도 현황 분석지(농경지 면적 1.65km², 잔여면적 평균 0.75km², 관정 밀도 평균 74.37공/km²)를 30개 법정리에 각 항목별 평균값을 기준치로 설정하여 검토하였다.



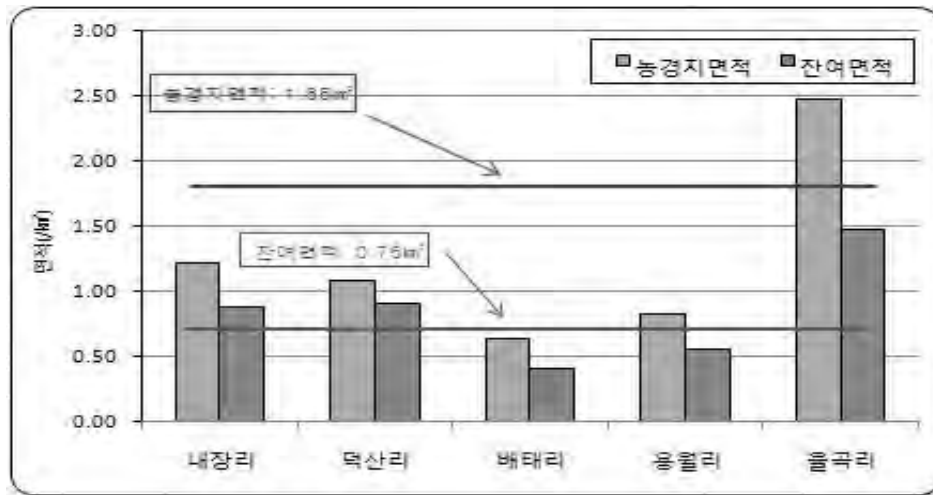
<그림 4-2-9> 삼죽면 관정밀도 분포도



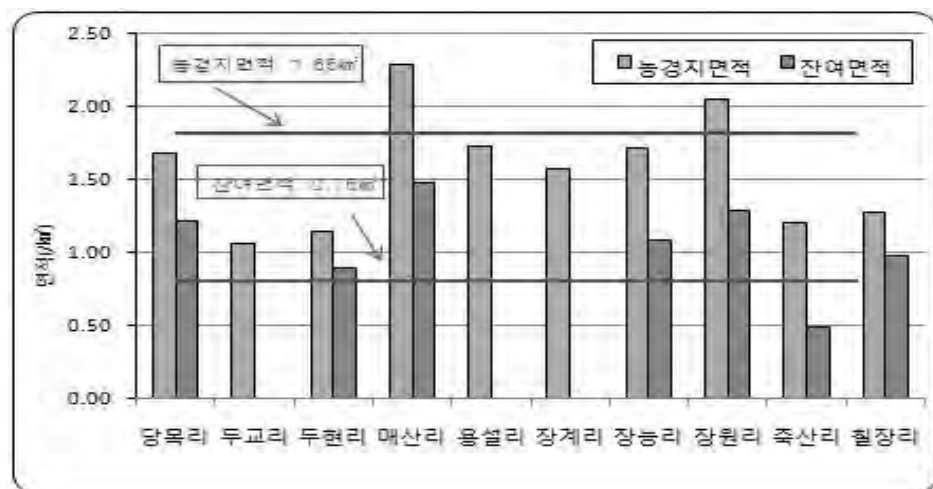
<그림 4-2-10> 일죽면 관정밀도 분포도



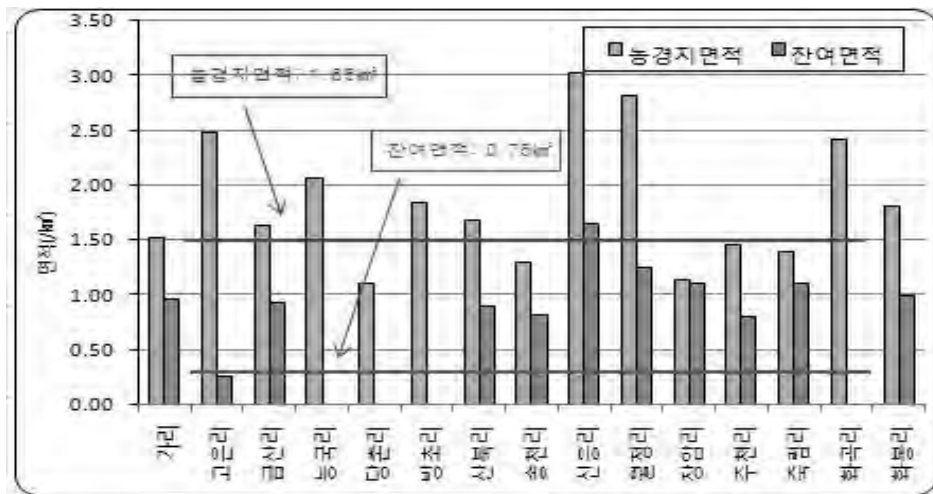
<그림 4-2-11> 죽산면 관정밀도 분포도



<그림 4-2-12> 삼죽면 농경지면적 및 잔여면적 분포도



<그림 4-2-13> 일죽면 농경지면적 및 잔여면적 분포도



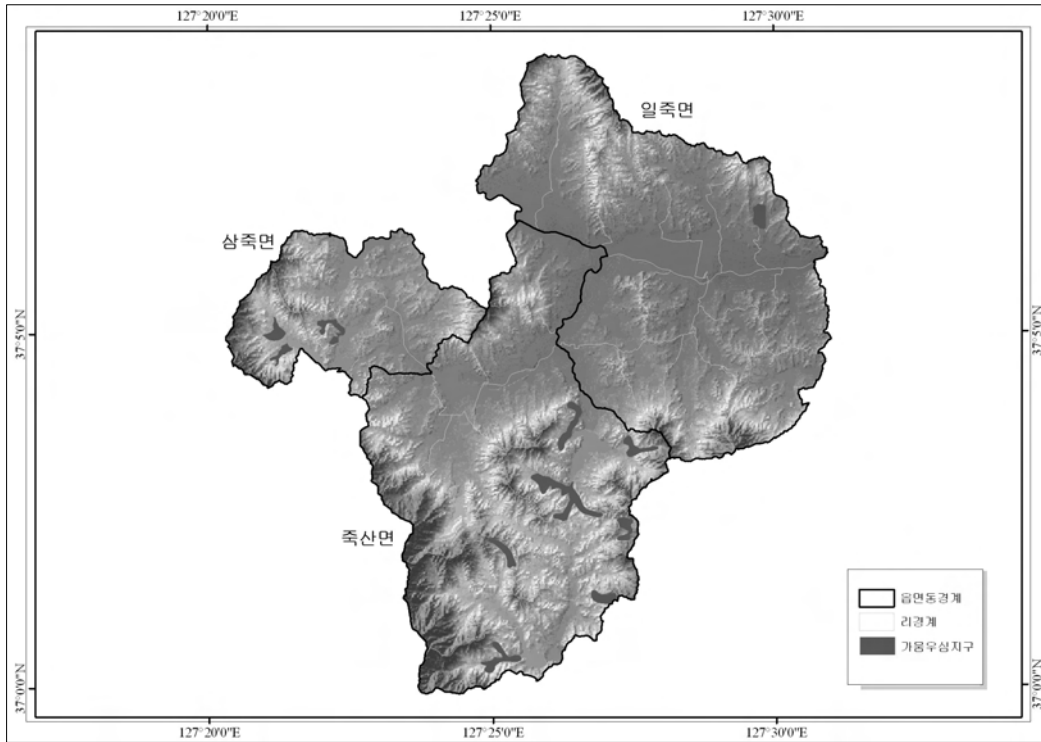
<그림 4-2-14> 죽산면 농경지면적 및 잔여면적 분포도

4.2.1 가뭄우심지구

□ 가뭄우심지구는 가뭄 시 물이 부족하여 영농에 매우 어려움이 있는 지역으로 지구 내에는 총 7개 지구가 지정되어 있다. 가뭄우심지구에 대한 농업용수 확보대책으로는 관정 13개소, 다단양수 3개소, 하천굴착 3개소, 가물막이 4개소 및 개발 118ha에 대해 농업용수 개발계획이 수립되어 있다<표 4-2-5>.

<표 4-2-5> 가뭄우심지구 현황

지구명	시·군	읍·면	리	수혜면적 (ha)	시행주체	농업용수 개발계획(개소)
계				118		관정(13개소) 다단양수(3개소) 하천굴착(3개소) 가물막이(4개소)
상덕	안성시	삼죽면	덕산리	11	안성시	관정(1개소) 다단양수(1개소)
배대	안성시	삼죽면	배대리	12	안성시	다단양수(1개소) 하천굴착(2개소)
국동	안성시	일죽면	능국리	29	안성시	관정(2개소) 하천굴착(1개소)
당목	안성시	죽산면	당목리	6	안성시	관정(2개소)
두교	안성시	죽산면	두교리	12	안성시	관정(2개소) 가물막이(4개소)
용설	안성시	죽산면	용설리	43	안성시	관정(5개소) 다단양수(1개소)
칠장	안성시	죽산면	칠장리	5	안성시	관정(1개소)



<그림 4-2-15> 가뭄우심지구 현황도

4.2.2 농업용수 개발방안

□ 안삼지구 내에서 농업용수 개발방안은 농경지면적, 수혜면적, 잔여면적, 관정개발밀도, 개발예정공수, 하천 면적 등을 종합 검토하여 방안을 제시하였다.

□ “A” 지역은 잔여면적과 관정밀도 둘 다 높은 지역으로 관정개발 대신 지표수를 이용한 수리시설물 확충이 우선 고려되었으며, 높은 관정밀도로 인한 지하수 개발 제한을 하는 방법을 제안 했다.

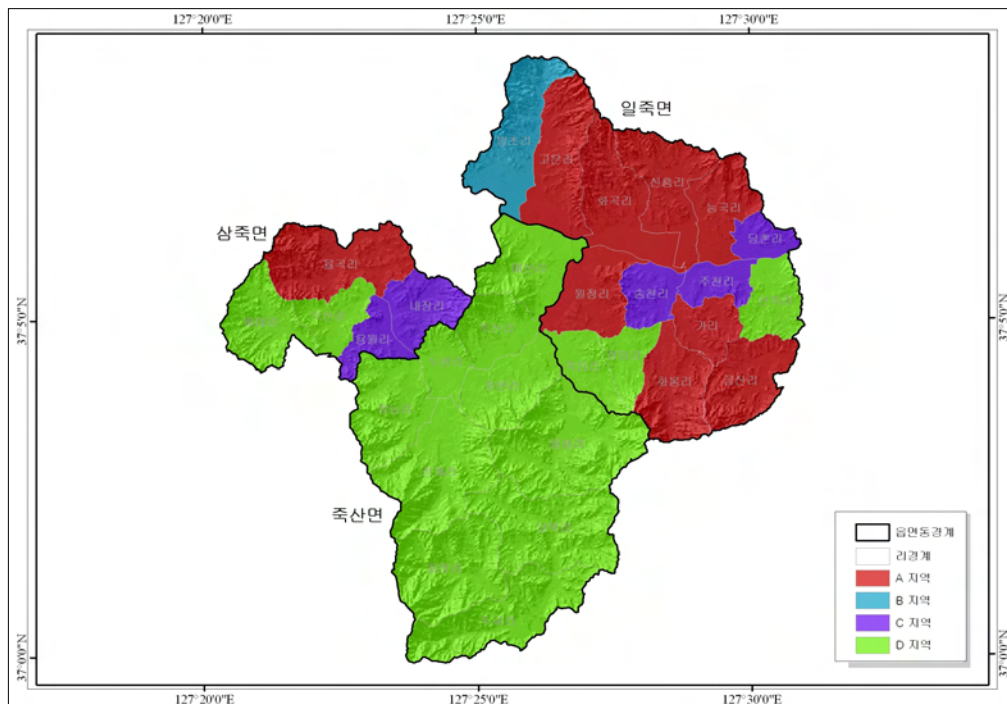
□ “B” 지역은 잔여면적은 높고 관정밀도가 낮은 지역으로 넓은 잔여면적을 수용하기 위해 관정개발 보다는 “A”지역과 마찬가지로 지표수를 이용한 개발 방안을 제안했다.

□ “C”지역은 잔여면적이 낮고 관정밀도가 높은 지역으로 높은 관정 밀도로 인한 지하수 개발 제한과 지하수를 공동으로 이용할 수 있는 방안을 제안했다.

□ “D”지역은 잔여면적이 낮고 관정밀도가 낮은 지역으로 신규 지하수개발에 적합하여 암반관정개발 및 농업용 대형관정 개발을 제안하였다.

<표 4-2-6> 농업용수 개발방안

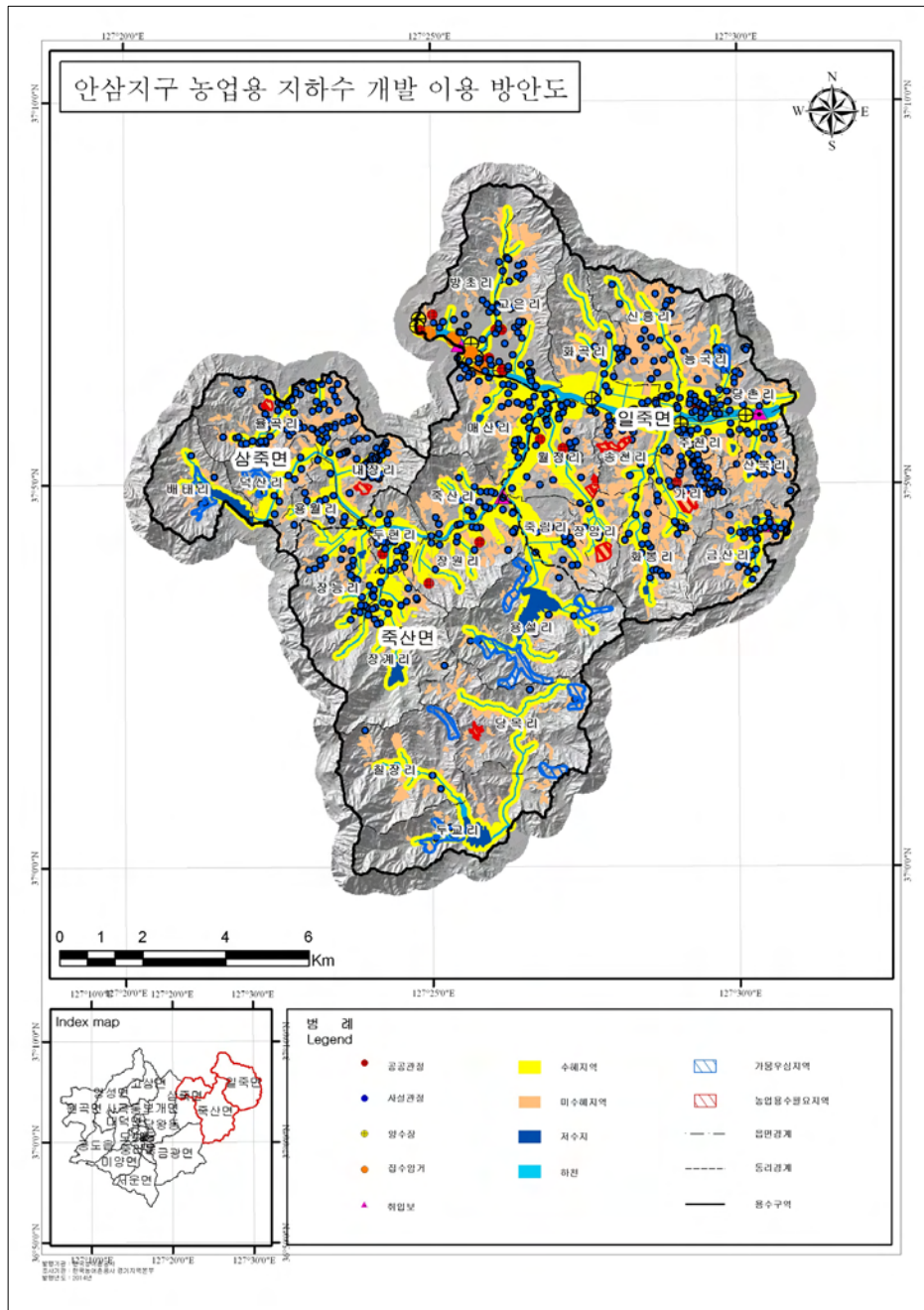
구 분	읍 면			용수공급 확보(안)
	삼죽면	일죽면	죽산면	
A	율곡리	가리, 고은리, 금산리, 능곡리, 신흥리, 월정리, 화곡리, 화봉리		-지표수를 이용한 수리시설물 확충(저수지, 양수장, 취입보) -신규 지하수 개발 이용량제한
B		방초리		-지표수를 이용한 수리시설물 확충(양수장, 취입보)
C	내장리, 용월리	당촌리, 송천리, 주천리		-신규 지하수 개발 및 이용량 제한 -공동이용체계 구축
D	덕산리,배태리	산북리, 장암리, 죽림리	당목리,두교리,두현리, 매산리,용설리,장계리, 장능리,장원리.죽산리, 칠장리	-암반관정 개발 -농업용 대형관정 개발



<그림 4-2-16> 농업용수개발대상지 검토결과

4.3 농업용 지하수개발·이용 방안도

□ 가뭄예측, 가뭄우심지구, 생활용수 및 농업용수 개발대상지 분석을 통하여 안삼지구의 농업용 지하수개발·이용 방안도를 작성하였다.



<그림 4-3-1> 안삼지구 지하수개발·이용 방안도

5.

지하수 보전 · 관리방안

5. 지하수 보전·관리 방안

5.1 지하수관리 필요지역

5.1.1 지하수관리필요지역 선정 기준

□ 행정구역별 7가지 지표 및 필요시 조사자 의견을 반영하여 관심, 주의, 경계, 심각 4단계로 관리필요지역을 선정하였다.

□ 수량부분의 지표인 개발가능량 대비 이용량은 90%이상일 때 심각, 80~90% 경계, 70~80% 주의, 60~70% 관심지역으로 구분하며 단위면적당 이용량 및 관정밀도 지표는 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리토록 하였다.

□ 수질부분의 지표 중 질산성질소 평균은 음용수 기준치인 10mg/L초과 시 경계, 농업용수 기준인 20mg/L을 초과하는 지역은 심각지역으로 구분하였고, 그 외 DRASTIC INDEX, 오염원밀도, 단위면적당 오염부하량은 상위 5%이내 지역에 대해 심각, 5~10% 경계, 10~15% 주의, 15~20% 관심지역으로 선정하여 관리토록 하였다.

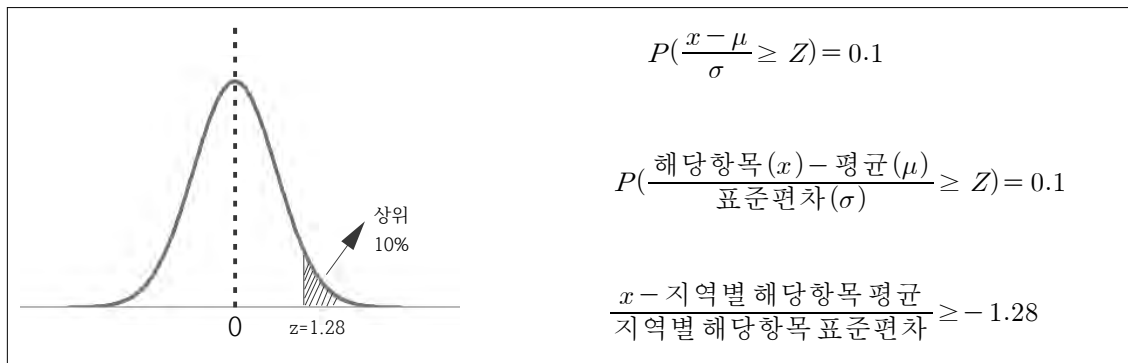
<표 5-1-1> 지하수 관리지역 선정지표

구분	내용	관심	주의	경계	심각
		규제적 관리필요지역			
		기술적 관리			
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	상위	상위	상위	상위
	관정밀도(공/km ²)	20~15%	15~10%	10~5%	5%이내
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~
	DRASTIC INDEX	상위 20~15%	상위 15~10%	상위 10~5%	상위 5%이내
	오염원밀도(개소/km ²)				
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)				

※ 지하수 관리지역 선정시 지역 여건에 맞게 조사자 의견이 반영됨.

가. 표준정규분포를 이용한 관리필요지역 선정방법

□ 해당항목에서 전체도수가 정규분포를 이루었을 때, 이 정규분포에서 상위 10%에 들어갈 확률은 $P(\text{확률분포})=0.1$ 이다. 이에 해당하는 z 를 표준정규분포도에서 찾아보면 $Z(\text{표준정규분포}) = 1.28$ 이다. 상위 10% 항목별순위는 아래와 같이 계산된다.



<그림 5-1-1> 관리지구 선정기준을 위한 표준정규분포곡선

나. 조사자 의견

□ 지하수 관리지역 선정을 위하여 수량, 수질 지표 외에 시설물현황, 인문, 지리, 수문, 지질 등의 지역 특성을 고려한 조사자 의견과 설문 조사를 통한 주민들의 의견을 반영, 조사자 의견란에 반영하여, 좀더 세밀한 관리가 필요한 지역을 선정하였다.

5.1.2 읍면동별 현황

가. 삼죽면

안삼지구 내에서 가장 작은 면적을 차지하고 있는 면으로써, 대부분이 산지지역으로 구성되어 있으며, 덕산저수지가 위치해 있다.

총 10개의 법정리로 이루어졌다. (안삼지구의 경우 10개 법정리 중 5개리만 안삼지구에 포함. 내장리, 덕산리, 배태리, 용월리, 율곡리)

전체 관정 수는 1,083개소로 생활용 지하수 538개소(49.68%), 공업용 지하수 7개소(0.65%), 농업용 지하수가 538개소(49.68%)를 차지하고 있다.

개발가능량 대비 이용량은 56.83%, 단위면적당 이용량은 61.97천 $m^3/년/km^2$, 관정밀도는 58.92공/ km^2 로 분석되었다.

용월리가 개발가능량 대비 이용량 97.72%, 단위면적당 이용량 102.22천 $m^3/년/km^2$, 관정밀도 97.01공/ km^2 로 가장 높게 분석되었다.

질산성질소 평균값은 5.78mg/L로 나타나며, 내장리가 8.40mg/L로 가장 높게 나타났으며, 배태리가 질산성질소 4.73mg/L로 가장 낮게 나타났다.

잠재오염원 분포밀도는 3.37개소/ km^2 로 덕산리가 6.55개소/ km^2 가 가장 높게 나타났으며, 배태리가 0.95개소/ km^2 가 가장 낮게 나타났다.

DRASTIC Index는 평균 94.04점으로 내장리가 101.54점으로 가장 높게 나타났으며, 배태리가 85.69점으로 가장 낮게 나타났다.

<표 5-1-2> 삼죽면 지하수 수질관리 필요지역

읍면	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
삼죽면	5.78		3.37		94.04		336.19			
내장리	8.40		4.73		101.54	경계	287.31			
덕산리	5.03		6.55		89.79		503.91			
배태리	4.73		0.95		85.69		41.63			
용월리	5.67		5.42		101.12	경계	164.46			
울곡리	5.08		2.36		92.07		543.17	○		

<표 5-1-3> 삼죽면 지하수 수량관리 필요지역

읍면	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
삼죽면	56.83		61.97		58.92			
내장리	52.78		55.52		53.64		○	
덕산리	77.63		81.23		76.67			
배태리	23.92		25.02		23.63			
용월리	97.72		102.22		97.01			
울곡리	59.05		66.18		65.64		○	

나. 일죽면

이천시 읍면, 설성면등과 접해있는 일죽면은 북부와 남부는 산지가 험하나 중앙부로는 청미천이 흐르고 넓은 충적층이 발달해 있다.

총 15개의 법정리로 이루어졌다. (가리, 고은리, 금산리, 능국리, 당촌리, 방초리, 산북리, 송천리, 신흥리, 월정리, 장암리, 주천리, 죽림리, 화곡리, 화봉리)

전체 관정수는 4,670개소로 생활용 지하수 2,038개소(43.64%), 공업용 지하수 9개소(0.19%), 농업용 지하수가 2,623개소(56.17%)를 차지하고 있다.

개발가능량 대비 이용량은 85.60%, 단위면적당 이용량은 94.48천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 84.21공/ km^2 로 분석되었다.

당촌리가 개발가능량 대비 이용량 137.18%, 단위면적당 이용량 151.89천 m^3 /년/ km^2 로 가장높게 분석되었으며, 송천리 관정밀도가 135.75공/ km^2 로 가장 높게 분석되었다.

질산성질소 평균값은 5.63mg/L로 나타나며, 송천리가 9.60mg/L로 가장 높게 나타났으며, 당촌리가 질산성질소 2.47mg/L로 가장 낮게 나타났다.

잠재오염원 분포밀도는 7.00개소/ km^2 로 장암리가 16.82개소/ km^2 가장 높게 나타났으며, 송천리가 3.83개소/ km^2 가장 낮게 나타났다.

DRASTIC Index는 평균 93.74점으로 월정리가 104.52점으로 가장 높게 나타났으며, 화곡리가 83.96점으로 가장 낮게 나타났다.

<표 5-1-4> 일죽면 지하수 수질관리 필요지역

읍면	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
일죽면	5.63		7.00		93.74		816.86			
가리	7.80		6.34		98.59	관심	226.43			
고은리	3.84		6.18		93.41		690.36			
금산리	4.77		5.24		92.32		532.95			
능국리	8.97		5.34		90.82		1,640.79	심각		○
당촌리	2.47		7.81		90.08		133.39			
방초리	5.62		5.77		88.46		614.88			
산북리	2.53		8.10	관심	91.10		1,016.05	관심		
송천리	9.60		3.83		100.28	경계	382.74			
신흥리	5.60		6.79		96.37		691.32			
월정리	3.83		6.36		104.52	심각	741.82			
장암리	3.60		16.82	심각	93.41		3,059.07	심각		○
주천리	6.33		6.08		98.33		238.68		○	
죽림리	4.40		4.40		89.93		445.27			
화곡리	8.43		12.20	심각	83.96		1,262.85	경계		○
화봉리	6.60		5.18		94.46	관심	570.68			

<표 5-1-5> 일죽면 지하수 수량관리 필요지역

읍면	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
일죽면	85.60		94.48		84.21			
가리	82.97		91.87		91.08		○	
고은리	83.36		94.26		87.9			
금산리	79.23		87.72		69.74			
능국리	99.23	관심	109.87	관심	99.24			
당촌리	137.18	심각	151.89	심각	129.14	심각		○
방초리	54.53		61.67		60.42			
산북리	77.01		85.27		77.10			
송천리	134.41	심각	148.80	심각	135.75	심각	○	○
신흥리	102.11	관심	113.08	관심	94.58			
월정리	106.73	주의	112.69	주의	98.16	관심	○	○
장암리	13.96		14.82		9.13		○	
주천리	99.10	관심	109.73	주의	97.35			
죽림리	95.80		100.20		75.54			
화곡리	81.96		90.80		80.87			
화봉리	72.87		80.66		84.69			

다. 죽산면

□ 삼죽면과 일죽면 사이에 자리잡은 죽산면은 대부분이 높고 낮은 산지이고 북동쪽 및 북서쪽 일부에 산간계곡에 약간의 농경지가 펼쳐 있으며, 장계저수지와 광혜저수지, 용설저수지가 위치해 있다.

□ 총 10개의 법정리로 이루어졌다. (당목리, 두교리, 두현리, 매산리, 용설리, 장계리, 장능리, 장원리, 죽산리, 칠장리)

□ 관정수는 2,131개소로 생활용 지하수 1,310개소(61.47%), 공업용 지하수 6개소(0.28%), 농업용 지하수가 815개소(38.24%)를 차지하고 있다.

□ 개발가능량 대비 이용량은 36.70%, 단위면적당 이용량은 38.33천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도는 37.24공/ km^2 로 분석되었다.

□ 죽산리가 개발가능량 대비 이용량 97.51%, 단위면적당 이용량 102.04천 m^3 /년/ km^2 , 관정밀도 112.99공/ km^2 로 가장 높게 분석되었다.

□ 질산성질소 평균값은 6.72mg/L로 나타나며, 장계리가 14.57mg/L로 가장 높게 나타났으며, 두교리가 질산성질소 0.53mg/L로 가장 낮게 나타났다.

□ 잠재오염원 분포밀도는 2.76개소/ km^2 로 두현리가 5.43개소/ km^2 가장 높게 나타났으며, 칠장리가 1.18개소/ km^2 가장 낮게 나타났다.

□ DRASTIC Index는 평균 93.69점으로 장원리가 105.97점으로 가장 높게 나타났으며, 칠장리가 86.73점으로 가장 낮게 나타났다.

<표 5-1-6> 죽산면 지하수 수질관리 필요지역

읍면	질산성질소 평균(mg/L)		오염원 분포밀도 (개소/km ²)		DRASTIC INDEX		단위면적당 오염부하량 (kg/일/km ²)		조사자 의견	수질관리 필요지역
죽산면	6.72		2.76		93.69		199.95			
당목리	4.50		2.99		91.77		242.01			
두교리	0.53		1.98		95.95		250.35			
두현리	7.17		5.43		98.20		256.12			
매산리	5.77		2.04		98.44		197.44			
용설리	5.15		1.53		88.90		51.01		○	
장계리	14.57	경계	3.73		91.04		374.97			○
장능리	9.10	주의	4.04		90.29		203.82			
장원리	5.73		4.37		105.97	심각	299.12		○	
죽산리	4.67		3.38		89.56		123.17			
칠장리	10.03	경계	1.18		86.73		65.38			○

<표 5-1-7> 죽산면 지하수 수량관리 필요지역

읍면	이용량/적정개발 가능량(%)		단위면적당이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정밀도 (공/km ²)		조사자 의견	수량관리 필요지역
죽산면	36.70		38.33		37.24			
당목리	24.81		25.51		25.54		○	
두교리	16.73		17.20		16.76			
두현리	70.47		73.71		86.95			
매산리	59.69		65.74		58.34			
용설리	19.66		20.57		20.17		○	
장계리	27.07		28.32		22.77			
장능리	48.54		50.78		45.43			
장원리	63.19		66.10		68.75		○	
죽산리	97.51		102.04		112.99	주의		
칠장리	16.17		16.63		14.36		○	

5.1.3 지하수관리필요지역 선정결과

□ 안삼지구내 분석결과를 통해서 지하수 관리지역을 선정하기 위해 수량(개발가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도)측면과 수질(리별,동별 질산성질소 평균값, 오염원분포밀도, DRASTIC INDEX, 단위면적당 오염부하량)측면에서 지표를 선정하여 수량과 수질의 관리지역을 선정하였다.

<표 5-1-8> 안삼지구 표준정규분포표

안 삼 지 구		관심	주의	경계	심각
수량	이용량/개발가능량(%)	60~70	70~80	80~90	90~
	표준정규분포도	상위 20~15%	상위 15~10%	상위 10~5%	상위 5%이내
	단위면적당이용량(천m ³ /년/km ²)	106.91	114.32	123.63	137.61
	관정밀도(공/km ²)	98.11	104.82	113.25	112.91
수질	질산성질소평균(mg/L)	-	-	10~20	20~
	DRASTIC INDEX	98.42	99.50	100.85	102.89
	오염원밀도(개소/km ²)	7.94	8.56	9.35	10.54
	단위면적당오염부하량(kg/일/km ²)	1,032.50	1,149.52	1,296.56	1,517.41

<표 5-1-9> 안삼지구 지하수관리필요지역

읍면	수량		수질	
계	11개리		9개리	
삼죽면	2개리	내장리, 율곡리	1개리	율곡리
일죽면	5개리	가리, 당촌리, 송천리, 월정리, 장암리	4개리	능곡리, 장암리, 화곡리 주천리
죽산면	4개리	용설리, 장원리, 당목리 칠장리	4개리	용설리, 장원리, 장계리 칠장리

5.2 지하수보전·관리를 위한 대책제안

5.2.1 문제유형별 대책방안 분류

□ 본 보고서에서는 지하수의 보전·관리를 위해서 수량, 수질, 시설물 등의 문제를 파악하여 다음과 같이 그 대책을 5개 대분류, 21개 소분류로 제안하여 해당 지자체에서 조치토록 제안하였다.

<표 5-2-1> 문제유형별 대책방안 분류

구분	유형	제안내용
A	수량, 수질관리	① 신규지하수 개발제한 및 허가 시 취수량 감조정 ② 기사용 관정에 대한 취수제한 또는 취수량 감조정 ③ 수질검사 확대 및 강화 ④ 수질우려관정의 정비 및 개량(사후관리, 정수처리시설 설치 등)
B	정밀조사 및 관측	① 지하수이용실태조사 ② 지역지하수관리계획 수립 ③ 지하수영향조사 등 기타 지하수 관련 조사 ④ 관측망 설치·운영(농촌지하수관리관측망 등)
C	방치공관리	① 원상복구(폐공처리) 시행 ② 용도전환 ③ 상부폐쇄 등 임시조치 실시 ④ 불법 시설물의 자진신고를 통한 양성화 지도
D	오염원관리	① 오염유발시설의 입지제한 ② 배출수 처리시설(정화조 등) 확충 ③ 비료의 적정시비량 지도 ④ 오염원 시설에 대한 지도 감독 강화
E	대체용수(관정)개발 및 공공관정 관리	① 신규관정개발 (농업용, 발기반용, 간이상수도, 한발대비, 생활용 등) ② 상수도 급수 시설 확충 및 관로 설치 ③ 공공관정 일제점검 후 조치 ④ 공공관정 위탁관리 ⑤ 공공관정 시설물 보수, 보강 및 관리 교육

5.2.2 안삼지구 지하수관리 필요지역 대책제안

본 조사결과를 바탕으로 관리지역으로 선정된 지역에 대해서 문제 유형별 대책방안을 제시하였다

□ A 유형의 수량관리 분야에 포함되는 지역은, 개발가능량 대비 이용량, 단위면적당 이용량, 관정밀도가 주의-주의 수준의 경우 ② 기사용 관정에 대한 취수제안 또는 취수량 감조정을 제안하였으며, 수질관리 분야에 포함되는 지역은 질산성질소 리별 평균값이 10mg/L 초과지역은 ③ 수질검사 확대 및 강화에 대한 제안을 하였다.

□ B 유형에 포함되는 지역은 개발가능량대비 이용량-단위면적당 이용량-단위면적당 관정밀도가 심각-심각-심각 수준으로 구분되었을 경우 선정하였으며, ① 지하수이용실태조사를 제안 하였다.

□ C 유형에 포함되는 지역은 금회 관정현황조사에서 발견된 지역을 선정하였으며, 원상복구(폐공처리)시행을 제안하였다.

□ D 유형에 포함되는 지역은 단위면적당 오염원 분포밀도와 단위면적당 오염부하량이 심각-심각 수준인 경우 ① 오염유발시설의 입지 제한, ③ 비료의 적정시비량지, 심각-경계인 경우 ③ 비료의 적정시비량지, ④ 오염원 시설에 대한 지도 감독 강화, 단위면적당 오염부하량이 심각 수준인 경우 ③ 비료의 적정시비량지도를 제안하였다.

□ E 유형에 포함되는 지역은 설문조사와 조사자 의견을 종합하여, 관정개발이 필요한 지역을 선정하여, ① 신규관정개발을 제안과 공공관정 필요지역에 ③ 공공관정 일제점검 후 조치를 제안 하였다.

<표 5-2-2> 안삼지구 대책제안

읍면	계	수량, 수질관리 (A)	정밀조사 및 관측 (B)	방치공처관 (C)	오염원관리 (D)	대체용수(관정) 개발 및 공공관정 관리 (E)	비고
안삼지구	26개리	7개리	2개리	2개리	2개리	13개리	
삼죽면	3개리	율곡리				내장리 율곡리	
일죽면	13개리	능곡리 월정리 주천리	당촌리 송천리		장암리 화곡리	가리 당촌리 송천리 월정리 방초리 장암리	
죽산면	10개리	장원리 장계리 칠장리		용설리 칠장리		용설리 장능리 장원리 당목리 칠장리	

<표 5-2-3> 안삼지구 지하수관리필요지역 세부내역

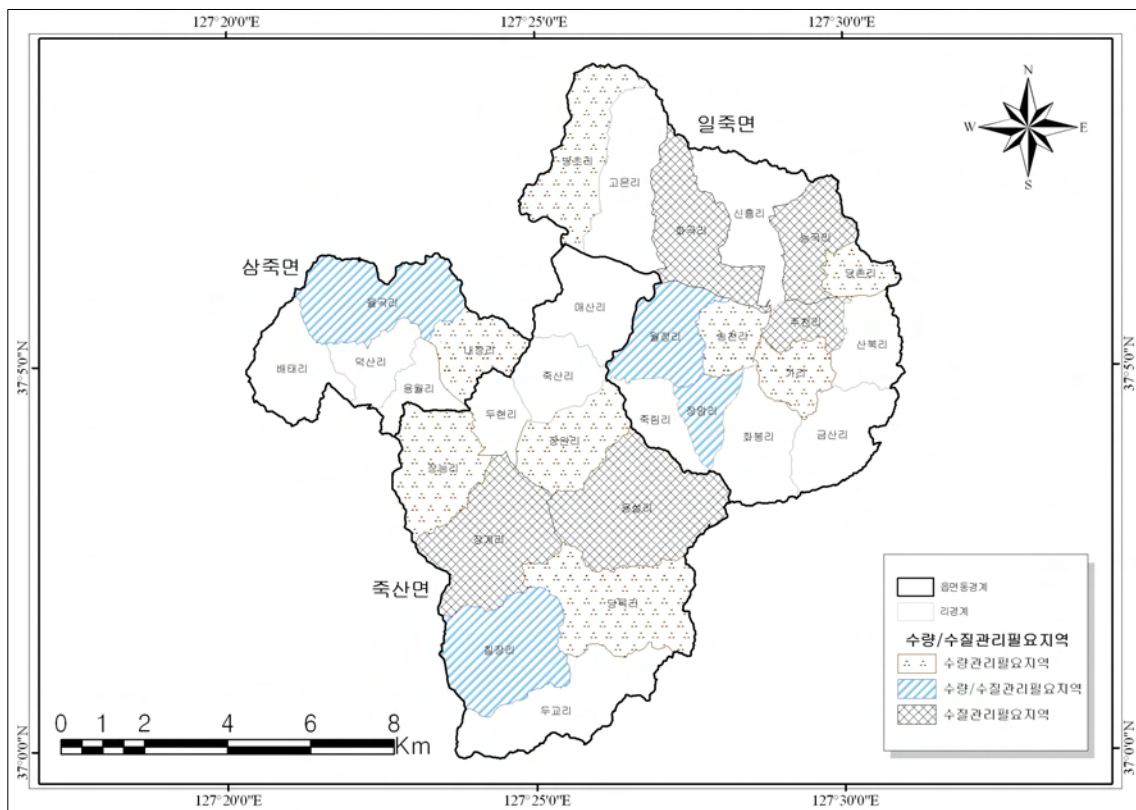
읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
삼 죽 면	내장리	1.가뭇수에 비해 수리시설물 부족과 한발빈도 적음.	1.농업용수 개발필요지역. 2.농업기반수리시설물이 없으며, 가뭇수예측결과 가뭇에 취약지역.	E-① 신규관정개발
	율곡리	1.가뭇수에 비해 수리시설물 부족과 한발빈도 적음. 2.생활용수 수질검사 부적합관정 있음	1.농업용수 개발필요지역. 2.농업기반수리시설물이 없으며, 가뭇수예측결과 가뭇에 취약지역.	E-① 신규관정개발 A-③ 수질검사 확대 및 강화
일 죽 면	가리	1.가뭇수에 비해 수리시설물 미설치지역 있음	1.농업용수 개발필요지역. 2.가뭇수예측결과 극심가뭇 19개월 일부지역이 수리시설물이 없어 가뭇취약 지역.	E-① 신규관정개발
	능곡리	1.단위면적당 오염부하량 높음.	1.농동마을(상류부)에 대규모 축사시설 위치함. 2.대부분이 농경지(하류부)가 분포되어 있으며, 농경지로 오염물질 유입에 취약한 지역.	D-③ 비료의 적정시비량 지도
	당촌리	1.이용량/적정개발가능량 2.단위면적당 이용량 3.관정밀도 4.농업용 공공관정 양성화 필요관정 있음	1.산간지형과 농경지로 구성되어 있음. 2.농업용 공공관정 중 미등록관정이 있어 영향조사를 통한 양성화 필요.	B-① 지하수이용실태조사 E-③ 공공관정 일제점검 후 조치
	송천리	1.이용량/적정개발가능량 2.단위면적당 이용량 3.관정밀도 4.가뭇수에 비해 수리시설물 부족과 한발빈도 적음.	1.이용량 대비 개발가능량 134.01%로 안삼지구내 가장 높은 수치를 나타냄. 2.설문조사 결과 지하수개발을 원함. 3.극심가뭇 18개월로 가뭇에 취약지역이며, 수리시설 미설치 지역.	B-① 지하수이용실태조사 E-① 신규관정개발
	월정리	1.이용량/적정개발가능량 2.단위면적당 이용량 3.가뭇수에 비해 수리시설물 부족과 한발빈도 적음.	1.상류부 일반산업단지에서 사용하는 지하수 이용량이 많아 농경지에 지하수 이용에 어려움이 있음.(설문조사) 2.극심가뭇 18개월로 가뭇에 취약지역.	A-② 기사용 관정에 대한 취수제한 또는 취수량 감소 E-① 신규관정개발

<표 5-2-3> 안삼지구 지하수관리필요지역 세부내역 - 계속 -

읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
일 죽 면	방초리	1.농업용 공공관정 양성화 필요관정 있음	1.농업용 공공관정 중 미등록관정이 있어 영향조사를 통한 양성화 필요.	E-③ 공공관정 일체점검 후 조치
	장암리	1.오염분포밀도 2.단위면적당 오염부하량 31.가뭇수수에 비해 수리시설물 부족과 한발빈도 적음.	1.안삼지구내에서 단위면적당 오염부하량이 가장 높게 나타남. 2.상류부에 축사시설이 위치해 있으며, 구배에 따라 하류부에 위치한 농경지로 오염물질 유입에 취약한 지역. 3.극심가뭇수예측 18개월로 가뭇에 취약지역. 4.설문조사시 관정개발을 원함.	D-① 오염유발시설의 입지제한 D-③ 비료의 적정시비량 지도 E-① 신규관정개발
	화곡리	1.오염분포밀도 2.단위면적당 오염부하량	1.상류부에 대규모 공동묘지가 위치해 있으며, 잠재오염원시설이 가장 많은 지역. 2.잠재오염원시설이 농경지 주변 위치하고 있어 오염물질 유입에 취약한 지역.	D-③ 비료의 적정시비량 지도 D-④ 오염원시설에 대한 지도 감독 강화
	주천리	1.생활용수 수질검사 부적합 관정 있음	1.생활용수 수질검사 기준 질산성질소 20mg/L 기준초과.	A-③ 수질검사 확대 및 강화
죽 산 면	용설리	1.방치공 관리 미흡 2.농업용 공공관정 양성화 필요관정 있음	1.용설저수지가 위치해 있으며, 농경지에 수로를 이용해 물공급 2.지하수오염예방을 위한 방치공 처리 필요.	C-① 원상복구(폐공처리) 시행 E-③ 공공관정 일체점검 후 조치
	장능리	1.농업용 공공관정 양성화 필요관정 있음	1.농업용 공공관정 중 미등록관정이 있어 영향조사를 통한 양성화 필요.	E-③ 공공관정 일체점검 후 조치
	장원리	1.설문조사 결과 농경지에 사용할 지하수 부족 2.생활용수 수질검사 부적합 관정 있음	1.두원공대 원룸촌에서 지하수 이용이 많음. 농번기때 지하수 부족으로 어려움이 많음. 2.생활용수 수질검사 기준 질산성질소 20mg/L 기준초과.	A-① 신규지하수 개발제한 및 허가 시 취수량 감소조정 A-③ 수질검사 확대 및 강화 E-① 신규관정개발
	장계리	1.질산성질소 2.생활용수 수질검사 부적합 관정 있음	1.질산성질소분석값평균 10mg/L 초과. 2.상류부에 골프장 다수 분포하고 있으며 하류부 농경지에 오염물질 유입에 취약한 지역.	A-③수질검사 확대 및 강화

<표 5-2-3> 안삼지구 지하수관리필요지역 세부내역 - 계속 -

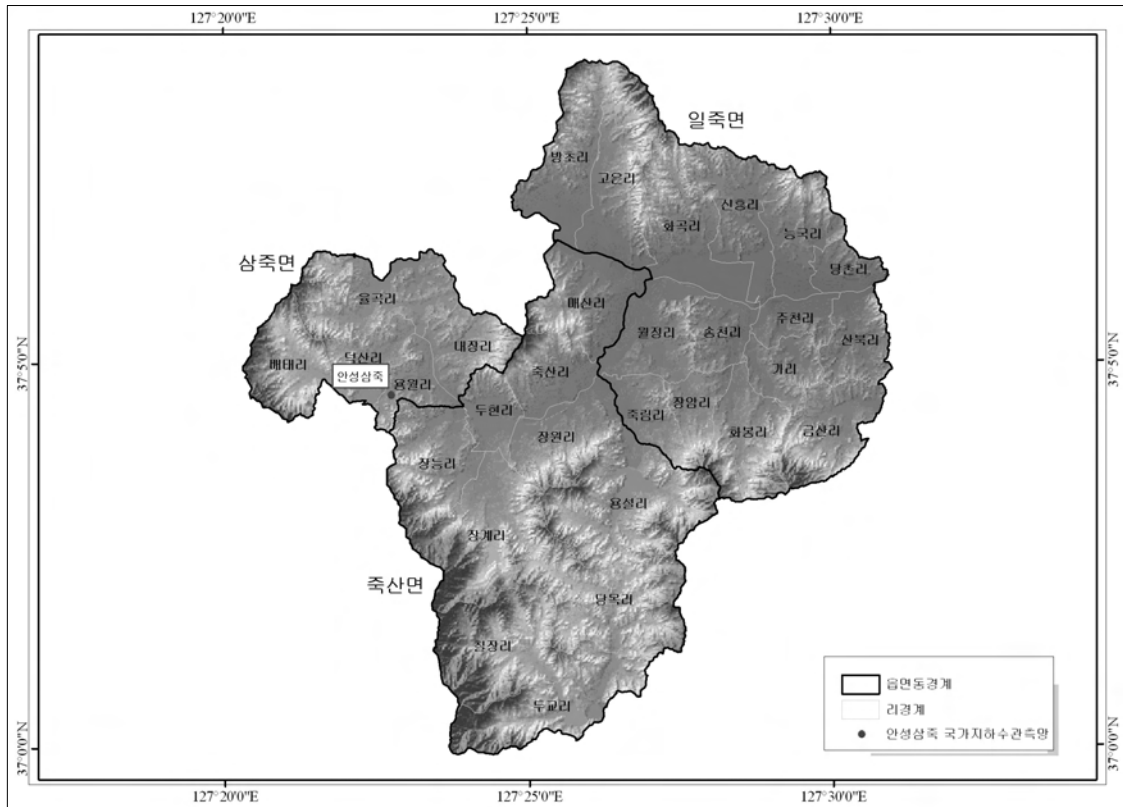
읍면	리	문제점	특징 및 종합 해석	대책
죽 산 면	당목리	1.극심가뭄 개월수 16개월로 가뭄취약지역 2.설문조사 시 관정 개발원함.	1.극심가뭄횟수 16개월로 한발 빈도 적음 2.산간지역으로 이루어져 있으 며, 하천을 이용함. 산지에 농경 지가 분포해 있으며, 설문조사 시 관정개발을 적극적으로 원함.	-① 신규관정개발
	칠장리	1.질산성질소 2.방치공 관리 미흡 3.농업용 공공관정 양성화 및 영향조사 필요관정 있음.	1.대부분이 산간지역이며, 상류 부에 골프장 다수 분포하고 있어 하류부에 위치한 농경지로 오염 물질 유입될 가능성이 높은 지역 2.질산성질소 분석값 10mg/L 초과관정 존재. 3.지하수오염예방을 위한 방치공 처리 필요.	A-③ 수질검사 확대 및 강화 E-③ 공공관정 일체점검 후 조치 C-① 원상복구(폐공처리) 시행



<그림 5-2-1> 안삼지구 수량/수질 관리필요지역

5.2.3 안삼지구 지하수모니터링

가. 지하수 관측망 현황



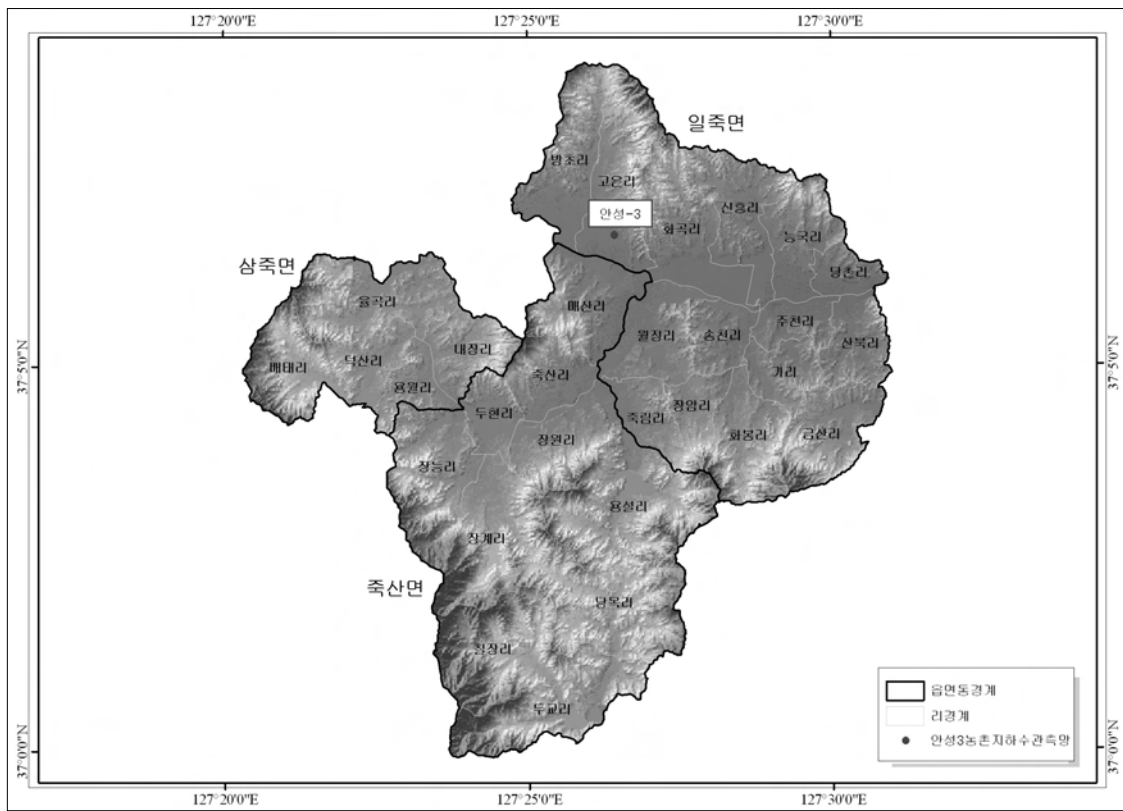
<그림5-2-2> 안삼지구 국가 지하수관측망 위치도

<표 5-2-4> 안삼지구 국가 지하수관측망 설치현황(2014. 현재)

구분	관측소명	위 치	설치일자	심도 (m)
안성시	안성삼죽	안성시 삼죽면 용월리 429-2	1999.05.10	49

□ 안삼지구의 국가 지하수관측망은 2014년 기준 암반 관측정 1 개소를 운영 중이다.

나. 농촌지하수관측망 설치



<그림5-2-3> 농촌지하수관리관측망 위치도

<표 5-2-5> 안삼지구 농촌지하수관리관측망 설치현황

관측소명	위 치	심도 (m)	굴착지름 (mm)	자연수위 (m)	양수량 (m ³ /day)
안성-3	안성시 일죽면 고은리 1156-12	80	200	5.88	55

□ 국가관측망과 지하수 수질관측망이 설치되어 있지 않는 지역과 간이수질측정을 통한 EC, TDS, pH의 수치와 지하수 이용 관정수, 관정밀도, 지하수 총이용량, 오염유발 시설수, 지하수 이용가구 수를 고려하였으며, 농지지역이 넓게 분포한 점을 고려하여 일죽면 고은리를 최종 선정하였다.

다. 보조지하수 관측망 설치 제안

□ 효율적인 보조지하수 관측망을 구축하기 위해서 관측지점을 전국을 대상으로 획일적으로 등분포 배치보다는 지하수의 고갈이나 오염의 문제로 관측이 우선적 필요한 지역에 먼저 설치되도록 해야한다. 따라서 지하수의 특성을 반영하는 항목들을 선정하고, 이 항목을 체계화 및 정량화하여 전국의 행정구역별로 필요한 설치지점을 결정하도록 한다.

□ 지역 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 기능으로서, 지역별로 주요 관측 대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득하는 것이 목적이다.

□ 지하수법제17조에 의하면 각 시·도지사는 관할구역안의 지하수 수위 변동을 파악하기 위하여 국가관측망을 보완하는 보조지하수관측 시설을 설치하여 운영토록 규정하고 있고, 지하수법 제17조 ②항의 규정에 따라 해당 시·도에서는 보조관측망의 위치, 구조도 및 측정장비 등을 포함한 보조관측망 설치 계획을 수립하여야 한다.

□ 또한 “지하수관리기본계획(2012)”에 의하면, 2031년까지 전국 시·군·구별로 총 10,000개소 이상의 지역 지하수 관측망을 설치하는 중 장기 계획을 수립하였으며, 관리주체는 지자체이다. 경기도 지하수 관리계획(경기도, 2004)에 따르면 안성시에 63개의 보조 지하수 관측정이 필요한 것으로 제시했다.

<표 5-2-6> 보조 지하수 관측망의 평가 인자의 분류 및 계층구조

구분	1단계 1차 평가인자	2단계 2차 평가인자	3단계 속성
대상지역의 평가점수	지하수의 개발이 활발히 이루어지는 지역	지하수 이용관정의 수 (면적을 고려하지 않음)	2차 평가인자의 표준점수
		지하수 관정의 밀도	2차 평가인자의 표준점수
		지하수 이용량	2차 평가인자의 표준점수
	지하수의 오염여부 및 진행을 관측할 필요가 있는 지역	음용가능한 관정의 수	2차 평가인자의 표준점수
		오염유발시설의 수	2차 평가인자의 표준점수
		오염관정의 수 (수질 검사 후 부적합 판정)	2차 평가인자의 표준점수
	지하수가 중요한 생활용자원으로 의 존하는 지역	지하수를 먹는물로 사용하는 양	2차 평가인자의 표준점수
지하수만 사용하는 가구의 수		2차 평가인자의 표준점수	

<표 5-2-7> 1차 평가인자의 가중치

1차 평가인자	가중치
○ 지하수 개발과 이용이 활발한 지역(F1)	0.38
○ 지하수 오염여부 확인 및 진행을 관측할 필요가 있는 지역(F2)	0.34
○ 지하수가 중요한 생활용 자원으로 의존하는 지역(F3)	0.28
합 계	1.00

<표 5-2-8> 2차 평가인자의 가중치

1차 평가인자	2차 평가인자	가중치
지하수의 개발이 활발히 이루어지는 지역	행정구역내 지하수 관정의 수(F11)	0.46
	지하수 관정의 밀도(F12)	0.36
	행정구역내 지하수 총이용량(F13)	0.18
	합 계	1.00
지하수의 오염여부 및 진행을 관측할 필요가 있는 지역	음용가능 수질관정의 수(F21)	0.16
	지하수 오염유발시설의 수(F22)	0.30
	지하수 오염된 관정의 수(F23)	0.54
	합 계	1.00
지하수가 중요한 생활용 자원으로 의존하는 지역	지하수만 이용하는 가구의 수(F31)	0.66
	음용수로 이용되는 지하수의 양(F32)	0.34
	합 계	1.00

<표 5-2-9> 평가인자자료

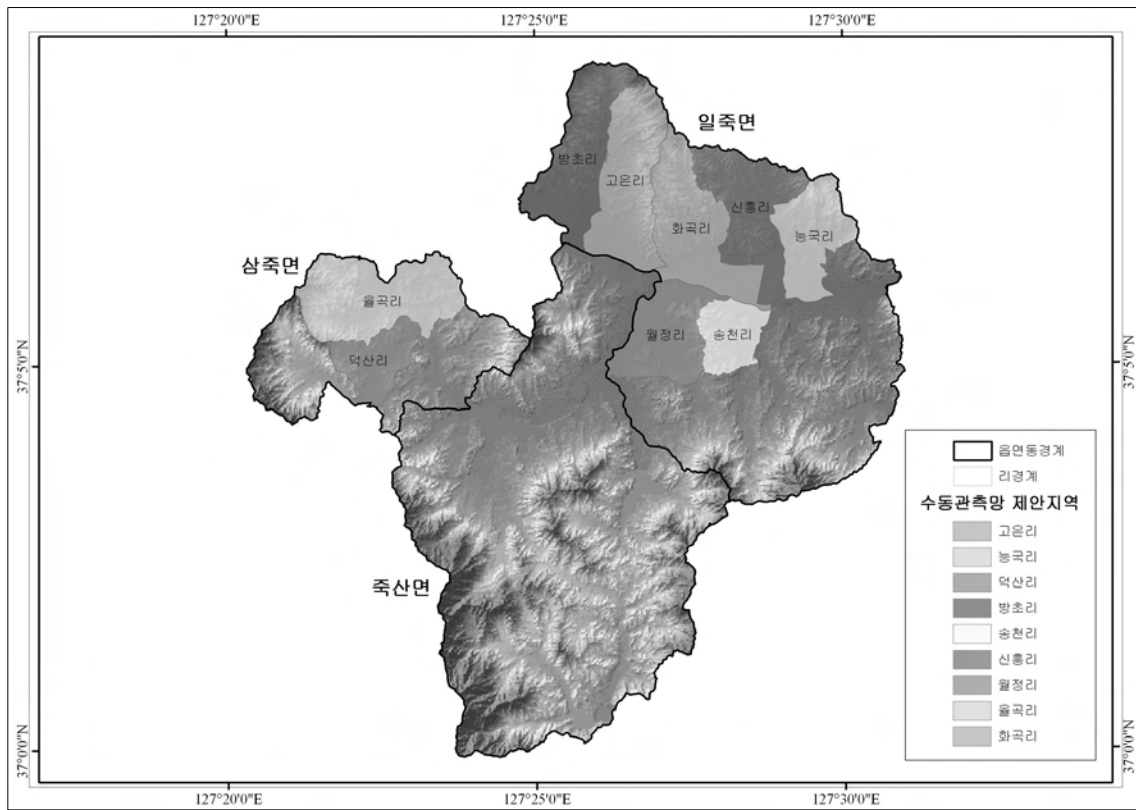
번호	행정구역		평가인자 자료							
			F11	F12	F13	F21	F22	F23	F31	F32
			X11	X12	X13	X21	X22	X23	X31	X32
1	삼죽면	내장리	1.382	1.559	1.284	2.223	1.176	2.211	14.829	2.035
2	삼죽면	덕산리	1.618	2.228	1.539	3.335	1.333	2.211	14.829	3.126
3	삼죽면	배태리	0.813	0.687	0.773	3.335	0.314	0.000	14.829	3.124
4	삼죽면	용월리	1.601	2.819	1.515	3.335	0.862	0.000	14.829	3.108
5	삼죽면	율곡리	3.390	1.908	3.069	3.335	1.176	2.211	14.829	2.974
6	일죽면	가리	1.870	2.647	1.694	3.335	1.254	0.000	12.616	2.976
7	일죽면	고은리	4.146	2.545	4.007	5.558	2.822	0.000	12.616	5.291
8	일죽면	금산리	2.487	2.027	2.810	3.335	1.803	0.000	12.616	3.711
9	일죽면	능곡리	3.024	2.884	3.007	2.223	1.568	2.211	12.616	2.177
10	일죽면	당촌리	1.748	3.753	1.846	3.335	1.019	0.000	12.616	3.470
11	일죽면	방초리	2.723	1.756	2.496	4.447	2.509	2.211	12.616	4.015
12	일죽면	산북리	1.935	2.241	1.922	3.335	1.960	0.000	12.616	3.263
13	일죽면	송천리	2.593	3.945	2.553	2.223	0.706	2.211	12.616	2.156
14	일죽면	신흥리	3.837	2.661	4.255	3.335	2.744	0.000	12.616	3.643
15	일죽면	월정리	3.390	2.853	3.495	4.447	2.117	0.000	12.616	4.515
16	일죽면	장암리	0.154	0.265	0.225	3.335	2.744	0.000	12.616	4.786
17	일죽면	주천리	1.561	2.829	1.580	2.223	0.941	2.211	12.616	2.217
18	일죽면	죽림리	1.536	2.195	1.830	3.335	0.862	0.000	12.616	3.913
19	일죽면	화곡리	3.772	2.350	3.803	2.223	5.488	2.211	12.616	2.208
20	일죽면	화봉리	3.187	2.461	2.726	3.335	1.882	0.000	12.616	2.810
21	죽산면	당목리	1.528	0.742	1.371	4.447	1.725	0.000	11.906	3.929
22	죽산면	두교리	0.894	0.487	0.824	3.335	1.019	0.000	11.906	3.026
23	죽산면	두현리	1.561	2.527	1.188	2.223	0.941	2.211	11.906	1.667
24	죽산면	매산리	2.325	1.696	2.353	3.335	0.784	0.000	11.906	3.324
25	죽산면	용설리	1.496	0.586	1.370	4.447	1.098	0.000	11.906	4.011
26	죽산면	장계리	1.390	0.662	1.552	1.112	2.195	4.422	11.906	1.223
27	죽산면	장능리	1.918	1.320	1.926	2.223	1.646	4.422	11.906	2.198
28	죽산면	장원리	2.431	1.998	2.099	4.447	1.490	0.000	11.906	3.782
29	죽산면	죽산리	2.991	3.284	2.426	3.335	0.862	0.000	11.906	2.664
30	죽산면	칠장리	0.789	0.417	0.820	1.112	0.627	4.422	11.906	1.139

<표 5-2-10> 표준점수 1차 평가점수표

번호	행정구역명		F11	F12	F13	F1의	F21	F22	F23	F2의	F31	F32	F3의
			X11	X12	X13	1차	X21	X22	X23	1차	X31	X32	1차
	읍면	동리	×	×	×	평가	×	×	×	평가	×	×	평가
			0.46	0.36	0.18	점수	0.16	0.3	0.54	점수	0.66	0.34	점수
1	삼죽면	내장리	0.636	0.561	0.231	1.428	0.356	0.353	1.194	1.903	9.787	0.692	1049
2	삼죽면	덕산리	0.744	0.802	0.277	1.823	0.534	0.400	1.194	2.128	9.787	1.063	1080
3	삼죽면	배태리	0.374	0.247	0.139	0.760	0.534	0.094	0.000	0.628	9.787	1.062	1089
4	삼죽면	용월리	0.736	1.015	0.273	2.024	0.534	0.259	0.000	0.793	9.787	1.057	1084
5	삼죽면	율곡리	1.559	0.687	0.552	2.798	0.534	0.353	1.194	2.081	9.787	1.011	1078
6	일죽면	가리	0.860	0.953	0.305	2.118	0.534	0.376	0.000	0.910	8.327	1.012	9.339
7	일죽면	고은리	1.907	0.916	0.721	3.544	0.889	0.847	0.000	1.736	8.327	1.799	10126
8	일죽면	금산리	1.144	0.730	0.506	2.380	0.534	0.541	0.000	1.075	8.327	1.262	9.589
9	일죽면	능곡리	1.391	1.038	0.541	2.970	0.356	0.470	1.194	2.020	8.327	0.740	9.067
10	일죽면	당촌리	0.804	1.351	0.332	2.487	0.534	0.306	0.000	0.840	8.327	1.180	9.507
11	일죽면	방초리	1.253	0.632	0.449	2.334	0.712	0.753	1.194	2.659	8.327	1.365	9.692
12	일죽면	신북리	0.890	0.807	0.346	2.043	0.534	0.588	0.000	1.122	8.327	1.109	9.436
13	일죽면	송천리	1.193	1.420	0.460	3.073	0.356	0.212	1.194	1.762	8.327	0.733	9.060
14	일죽면	신흥리	1.765	0.958	0.766	3.489	0.534	0.823	0.000	1.357	8.327	1.239	9.566
15	일죽면	월장리	1.559	1.027	0.629	3.215	0.712	0.635	0.000	1.347	8.327	1.535	9.862
16	일죽면	장암리	0.071	0.095	0.041	0.207	0.534	0.823	0.000	1.357	8.327	1.627	9.954
17	일죽면	주천리	0.718	1.018	0.284	2.020	0.356	0.282	1.194	1.832	8.327	0.754	9.081
18	일죽면	죽림리	0.707	0.790	0.329	1.826	0.534	0.259	0.000	0.793	8.327	1.330	9.657
19	일죽면	화곡리	1.735	0.846	0.685	3.266	0.356	1.646	1.194	3.196	8.327	0.751	9.078
20	일죽면	화방리	1.466	0.886	0.491	2.843	0.534	0.565	0.000	1.099	8.327	0.955	9.282
21	죽산면	당목리	0.703	0.267	0.247	1.217	0.712	0.518	0.000	1.230	7.858	1.336	9.194
22	죽산면	두교리	0.411	0.175	0.148	0.734	0.534	0.306	0.000	0.840	7.858	1.029	8.887
23	죽산면	두현리	0.718	0.910	0.214	1.842	0.356	0.282	1.194	1.832	7.858	0.567	8.425
24	죽산면	매산리	1.070	0.611	0.424	2.105	0.534	0.235	0.000	0.769	7.858	1.130	8.988
25	죽산면	용살리	0.688	0.211	0.247	1.146	0.712	0.329	0.000	1.041	7.858	1.364	9.222
26	죽산면	장계리	0.639	0.238	0.279	1.156	0.178	0.659	2.388	3.225	7.858	0.416	8.274
27	죽산면	장흥리	0.882	0.475	0.347	1.704	0.356	0.494	2.388	3.238	7.858	0.747	8.605
28	죽산면	장원리	1.118	0.719	0.378	2.215	0.712	0.447	0.000	1.159	7.858	1.286	9.144
29	죽산면	죽산리	1.376	1.182	0.437	2.995	0.534	0.259	0.000	0.793	7.858	0.906	8.764
30	죽산면	찰장리	0.363	0.150	0.148	0.661	0.178	0.188	2.388	2.754	7.858	0.387	8.245

<표 5-2-11> 최종평가 점수표

번호	행정구역명		최종 관측지점수
	읍면	동리	
1	삼죽면	내장리	0.0
2	삼죽면	덕산리	1.0
3	삼죽면	배태리	0.0
4	삼죽면	용월리	0.0
5	삼죽면	울곡리	1.0
6	일죽면	가리	0.0
7	일죽면	고은리	1.0
8	일죽면	금산리	0.0
9	일죽면	능국리	1.0
10	일죽면	당촌리	0.0
11	일죽면	방초리	1.0
12	일죽면	산북리	0.0
13	일죽면	송천리	1.0
14	일죽면	신흥리	1.0
15	일죽면	월정리	1.0
16	일죽면	장암리	0.0
17	일죽면	주천리	0.0
18	일죽면	죽림리	0.0
19	일죽면	화곡리	1.0
20	일죽면	화봉리	0.0
21	죽산면	당목리	0.0
22	죽산면	두교리	0.0
23	죽산면	두현리	0.0
24	죽산면	매산리	0.0
25	죽산면	용설리	0.0
26	죽산면	장계리	0.0
27	죽산면	장능리	0.0
28	죽산면	장원리	0.0
29	죽산면	죽산리	0.0
30	죽산면	칠장리	0.0
보조관측망 개수			9.0



<그림5-2-4> 안삼지구 농촌지하수 관측망 제한도

6.

용 어 해 설

VI. 용어해설

용 어	설 명
갈수기	하천의 유량이 감소하는 시기로, 여름철에 가뭄으로 수원(水源)의 물이 고갈되는 시기와 겨울철에 적설(積雪)·결빙(結氷) 등으로 물이 흐르지 않는 시기.
관정	원형의 단면을 가진 시추공을 지칭하며, 지하수를 토출시키기 위한 설비로 인공적으로 지하수에 굴착한 수직구멍.
관측정	대수층내의 일정한 깊이에서의 지하수의 수위나 수질의 변화 등을 파악하기 위하여 설치하는 관정
관측정 모니터링	지하수위 관측 또는 압력수위를 관측하기 위한 비 양수용 우물에서 지하수에 오염물질, 염수 등이 침투해서 들어오는 것을 지속적으로 감시하는 것
구조선 밀도	단위 격자당 구조선의 개수와 교차점의 개수를 감안하여 가중치를 주어 구하는 밀도값
국가지하수관측망	전국의 지하수 수위변동실태 등 지하수 부존특성을 조사하기 위하여 건설교통부 장관이 설치한 지하수 관측시설로서 광역적인 지하수의 수위·수질 변동실태를 감시·관측
대수층	모래나 자갈 등으로 이루어진 지층이 대표적인 예로서 지하수로 포화되어 있는 지층 중에서 투수성과 저류성이 커 경제적으로 개발에 이용할 수 있는 정도의 지하수를 배출할 수 있는 지층
대수층 특성	대수층의 수리적 거동과 채수에 대한 반응을 결정해 주는 대수층의 특성
대형관정	대구경 착정기를 이용하여 150~600mm 공경으로 암반층을 굴착하여 대수층을 개발하는 방식의 우물. 소형관정에서 보다 다량의 지하수를 개발하고자 할 때 사용되는 우물로 굴착깊이는 수백m에 이르기도 함
동위원소	원자 번호는 같으나 질량수가 다른 핵종으로 원자핵중의 양성자수가 같으나 중성자수가 다른 원소. 원자의 외부 구조인 전자의 배치는 같고, 원자핵의 구조가 다른 원소

용 어	설 명
변성암	암석에 큰 압력이나 높은 온도가 가해져 화학성분의 가감이나 교대가 일어나거나 또는 이들 두 작용이 같이 일어나는 변성작용에 의해 생성된 암석
보조지하수 관측망	보조 지하수 관측망은 국가지하수 관측망과 연계하여 국가지하수 관측망을 보완하기 위한 관측시설로서, 지역별로 주요 관측 대상 지점에 관측정을 설치하여 지하수 수위(수질) 특성 자료를 획득
비양수량	양수량을 우물의 수위하강값으로 나눈 것으로서 우물의 지하수 산출능력으로 비양수량은 수 시간의 양수와 그 때의 수위강하값으로 산출
비점오염원	농약살포, 비료살포 등의 농업오염원과 같이 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것
비포화대(I)	일반적으로 지표면과 지하수면사이에 있는 부분으로 불포화대 또는 통기대라고도 함. 비포화대는 토양대, 중간대, 모관대로 나뉘며, 강우와 관개수가 중력에 의하여 하향 이동하여 도달하게 되는 지하수위 상부의 불포화 부위
소형관정	시추기 또는 소형착정기를 이용하여 직경 75~100mm로 지하 10~20m 심도로 굴착한 후 구경 30~50mm 내외의 철제 또는 pvc 유공관을 공내에 설치한 관정으로 농림부에서는 정착된 동력장치를 이용하지 아니하고 농업용 지하수 1일 채수량 50m ³ 이상(도서, 해안 등 특수지역은 30m ³ 이상)으로 시설기준을 규정함
수맥조사	지하수 개발 예정지에 대하여 사전에 지하수 부존상태 및 개발가능량 등을 조사하여 개발성공률을 제고하고, 지하수 장애를 예방하기 위한 지하수영향조사를 실시하여 합리적인 지하수개발 추진
수문지질단위	지질시대, 암석의 종류, 암상, 지형, 공극의 형태 및 투수계수, 투수량계수, 저류계수, 지하수 산출량과 같은 세부 수리지질특성 등을 대표적인 설정기준으로 하여 나눈 단위로 수문지질도 작성을 위한 기본단위

용 어	설 명
수리상수 (대수층상수)	수리전도도, 투수량계수, 저류계수 비저유율 등 대수층의 수리적 특성을 나타내는 매개변수
수리전도도 (투수계수)	흙 및 암석의 투수성을 나타내는 계수로서 "수온 15℃, 수리구배 1:1을 기준으로 하여 대수층 단위 단면적을 통과하는 수량으로서 흙 및 암석의 투수성의 정도를 나타내는 계수. 일반적으로 수리전도도는 대수층 중의 간극의 크기, 구조 등에 의해 결정되고 동시에 유체의 밀도, 점성계수에 의해서도 변환
순간수위변화시험	우물에 체적을 알고 있는 물체를 순간적으로 투입하거나 제거하면 우물내의 지하수위가 순간적으로 변화하고 시간이 지남에 따라 원래의 수위로 돌아가는데 이 때 시간에 따른 수위변화를 측정하여 우물 주변의 대수층에 대한 수리상수를 파악하는 시험
안정수위	우물에서 양수할 때 수위 강하가 일어나다가 평형상태에 도달하여 더 이상 수위가 변동하지 않고 일정하게 유지될 때의 수위
암반관정	암반 지하수를 채수하는 정호
암반지하수	일반적으로 지하심부에 존재하는 암석 내 지하수를 의미하며, 암반지하수 중에는 사암과 같이 1차 공극률이 큰 암석 내에 부존되어 있는 경우와 2차 공극인 균열이나 파쇄대 또는 단층대에 부존되어 있는 경우가 있음
양수량	일정한 시간에 양수한 유체의 양
양수시험	동일대수층에 양수정과 관측정을 설치하여 일정량의 물을 주입정에 첨가 또는 양수정으로부터 지하수를 토출시키면서 지하수위 변화를 측정하는 시험. 대수층의 수리적 특성을 파악하기 위해 실시. 양수정에서 양수하는 동안 양수정과 관측정에서 수위강하, 또는 양수정지 후의 수위상승을 관측하고, 그로부터 수리상수를 산정
오염발생부하량	수계나 자연환경에 유입되어 악영향을 미치는 오염물질의 유입량

용 어	설 명
오염취약성도	지하수 부존 특성과 관련하여 토양과 지층 구조 특성에 의하여 지역별로 오염물질 유입 및 확산에 대한 저항정도를 일정 기준 수치로 표시하는 방법을 말하며, 국제 수리학회 검증을 거쳐 권장하는 기법 중 가장 활용도가 높은 기법으로 DRASTIC 기법이 있음
자연수위	인위적인 양수 또는 주수를 하지 않은 자연적인 평형상태의 지하수위. 양수 중의 수위를 동수위라 하는데 반하여, 자연수위는 정수위의 수면까지의 깊이로 나타냄.
잠재오염원	지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들
저류계수	단위 수위변화량에 대하여 대수층의 단위 표면적으로부터 배출시키거나 함양시킬 수 있는 물의 양. 대수층 내에서 단위수두의 변화가 일어날 때 단위체적을 통하여 배출 또는 유입되는 수량을 무차원 상수로 표시
적정개발가능량	장기적인 지하수 채수로 인한 주변환경 피해가 없고, 대수층을 보호하면서 지하수를 안정적으로 개발 이용이 가능한 양을 말함
전기전도도	전기장이 가해졌을 때 전류를 흐르게 할 수 있는 물질의 능력으로 용액 중 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도로서 저항의 역수로 나타냄. 전해질 이온이 많을수록 전기전도도는 높아짐. 측정결과는 전기전도도 값에 셀 정수(cm^{-1})를 곱하여 시료의 비전도도($\mu\text{S}/\text{cm}$)로 표기
점오염원	점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수구나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원
지하수	지하의 지층이나 암석사이의 빈틈을 채우고 있거나 흐르는 물
지하수 모델링	대수층계 속의 지하수가 어떻게 거동하는지를 컴퓨터와 그 밖의 도구를 사용하여 재현하는 것. 지하수 개발에 수반되는 지하수위의 변화나 지반 침하를 미리 판단하는 수단으로 많이 사용
지하수수질 측정망	전국적인 지하수수질 현황과 수질변화 추세를 정기적으로 파악하여 지하수 수질보전정책 수립을 위한 기초자료를 확보하고자 지하수법 제18조(수질오염의 측정) 및, 지하수수질보전등에 관한 규칙 제5조(측정망설치계획의 수립·고시)에 의해 환경부에서 설치한 측정망

용 어	설 명
지하수 영향조사	지하수의 개발·이용이 주변지역에 미치는 영향을 분석·예측하는 조사
지하수 오염 예측도	현재의 오염으로부터 미래의 확산범위를 예측하기 위하여 오염물질 거동 분석 모델링을 실시하고 그 결과로서 미래에 예측되는 농도분포도를 예상하는 도면
지하수위 변동 곡선 해석	지하수의 수위 등 수리특성인자를 경과시간에 따라 표시한 그림을 지하수위 변동곡선이라하며, 유입량 유출량의 각 변수를 파악하여 검토하는 것
지하수함양량	전체 강우량 중에서 증발산과 직접유출에 의해 유실되는 수량을 제외한 활용 가능한 빗물의 양을 의미한다면, 유효 지하수 함양량은 지하로 함양된 빗물의 양 중에서 현실적으로 활용가능한 지하수 함양량으로 정의됨
지형경사(T)	임의의 거리에 대한 고도의 변화율을 나타내는 것으로 수치표고 모델에서는 격자간격에 대한 변화율을 의미
질산염	일반식 M(NO)(M은 가의 양이온)으로 표시되는 화합물.
짜비교	독립적이 아닌 표본으로부터 관찰치를 얻었을 때 이에 대한 가설검정
청색증	식수를 통하여 체내에 들어온 질산염이 아질산염으로 환원되어 혈액 중의 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 산화시키며 그 결과 조직으로의 산소공급이 제한되는 중독증상
총고용물질	물 시료의 수분을 완전히 증발시킨 후 남은 물질의 중량을 측정하는 것
총적관정	총적층 지하수 또는 하천복류수를 채수하는 정호
토양오염 대책기준	오염의 정도가 사람의 건강과 동식물의 생육에 지장을 초래할 우려가 있어 토지의 이용중지, 시설의 설치금지 등 규제 조치가 필요한 정도의 오염 기준. 이 기준을 초과하면 토양보전대책지역으로 지정할 수 있음.

용 어	설 명
토양측정망	환경정책기본법 제15조(환경오염의 조사), 토양환경보전법 제5조(토양오염도 측정 등) 및 동법시행규칙 제3조, 2000 토양측정망 설치계획 고시(제2000-30호, '00.2.29)에 의해 전국적인 토양오염실태파악을 위해 설치 운영 중인 측정망
퇴적암	풍화 및 침식을 받은 암석이 운반 및 퇴적작용으로 낮은 지면이나 수저에 쌓인 후 고화 작용을 받아 굳은 암석
투수량계수	수리전도도(K)와 대수층의 두께(b)와의 곱. 즉, 수온 15℃, 수두경사 1:1에서 대수층 전체 두께와 단위폭으로 이루어진 단면적을 통과하는 수량으로 정의되며, 차원은 L ² /T
포화대	지표면 아래의 물을 포함하는 지층 중에서 대기압보다 더 높은 압력을 갖는 물에 의해서 모든 공극이 채워져 있는 부분
포화대두께	정수압(hydrostatic pressure)하에서 물로 포화되어 있는 곳, 토양 또는 암석 중 모든 공극이 대기압 이상의 압력을 갖는 물로 채워져 있는 부분을 포화대라하며 이것의 두께
풍수기	하천의 물 따위가 풍부한 시기
해수침투조사	해안지방의 대수층은 해수와 담수가 경계면을 가지고 평형을 이루며 담수가 바다 쪽으로 흐르는데, 해안지방이 개발되어 지하수의 채수가 많아지면, 담수의 수두가 감소하여 해수가 대수층 내로 들어오는 현상을 해수침투라고 하고 이것을 조사하는 일을 해수침투조사라고 함
화성암	지하 깊은 곳에서 생성된 마그마가 지각 중에 상승 관입 하거나 지표에 분출한 후 냉각 고결되어 생성된 암석으로 크게 화산암과 관입암으로 분류됨

용 어	설 명
DRASTIC	<p>7가지 요인들의 대표문자를 조합한 용어로 각 인자들의 지하수 오염에 대한 상대적인 영향을 평가하기 위해 각 인자에 가중치 (weight), 범위(ranges), 등급(rating)을 수치로 부여하여 일정 지역에서의 DRASTIC 지수를 산출, 비교하여 주변지역에 대한 상대적인 지하수의 오염 가능성을 평가하는 기법</p> <p>D : 지하수면의 깊이(Depth to water) R : 지하수 함양량(net Recharge) A : 대수층의 구성매질(Aquifer media) S : 지표토양의 구성매질(Soil media) T : 지형(Topography) I : 비포화대 매질의 영향(Impact of the vadose zone media) C : 대수층의 수리전도도(hydraulic Conductivity of aquifer)</p>
PCE	<p>테트라클로로에틸렌으로 유기염소계 용제의 하나로, 드라이 클리닝이나 반도체 공장 등에서 사용되는데 유사 물질인 트리클로로에틸렌(TCE)과 함께 토양, 수질오염의 원인이 되고 유해물질로 지정되어 있는 발암성물질</p>
Piper diagram	<p>용존 성분 중 양이온(Ca-Mg-(Na+K))과 음이온(CO₃+HCO₃-SO₄-Cl)간의 상대적 당량비를 백분율로 계산하여 삼각 다이어그램에 표시한 후, 지하수의 수질을 표시하는 그림.</p>
SCS-CN 침투량분석	<p>지역단위 지하수함양량을 산정하는데 있어, 강우의 침투량을 구하고 여러 해의 평균 침투량과 평균 강우량을 비교하여 지하수 함양율을 구하는 방법</p>
Stiff diagram	<p>수질의 화학성분의 농도를 도시하는 그래프의 하나로, 좌측에는 양이온, 우측에는 음이온으로 각각 구분하여 epm(equivalent per millioin) 농도를 표시하고 각 점을 직선으로 연결하여 나타낸 도표.</p>
TCE	<p>달콤한 냄새를 풍기는 무색투명한 액체로, 금속기계 부품의 탈유지 세정제, 금속 표면의 건조 섬유의 세척과 염색 일반 용해제 등으로 사용되는 유기용제로 지하수 및 토양오염을 유발시키는 인체에 유해한 주요물질</p>
Thiessen 강수량	<p>어떤 지점의 강수량과 그 지점에 의하여 대표되는 면적으로 계산된 강수량의 합을 이용하는 방법</p>

7.

참 고 문 헌

7. 참고문헌

- 건설교통부, 2006, 지하수업무수행지침서
- 건설교통부, 2004~2013, 지하수조사연보
- 건설교통부, 2004~2013, 지하수관측연보
- 국토해양부, 2011, 한국하천일람
- 국토해양부, 2012, 수자원장기종합계획
- 국토해양부, 2012, 지하수관리기본계획
- 국토해양부, 한국수자원공사, 2008, 경기지역 지하수기초조사보고서
- 농림부, 한국농촌공사, 2007, 수맥조사총람
- 농림부, 농업기반공사, 1998, 지하수관측망 유지관리방안
- 농림부, 농업기반공사, 1999, '99농어촌지형정보체계(RGIS) 구축보고서(5년차)
- 농림부, 농업기반공사, 1999, 농촌용수10개년계획(보완)
- 농림부, 농업기반공사, 2000, 농업용수 수질조사 보고서
- 농림부, 농업기반공사, 2001, 지하수정보종합관리를 위한 GIS 활용기법 개발
- 농림수산식품부, 한국농어촌공사, 2009, 농촌지하수관리조사 실무지침서(개정판)
- 농업기반공사, 1994, 수문조사실무편람
- 농업기반공사, 1996, 지하수모델링교육교재
- 농업기반공사, 1997, 지하수사업업무지침
- 농업기반공사, 1998, 지하수보전관리
- 농업기반공사, 1998, 지하수영향조사실무지침
- 농업기반공사, 1982~2006, 안성시 해당 수맥조사보고서
- 대한광업진흥공사, 1998, 지하수개발가능량 및 오염취약성 평가에 관한 연구
- 학술진흥재단, 2000, 농촌지역 지하수의 수질변동에 관한 연구(3차년도 결과보고서)
- 환경부, 2012, 상수도통계
- 한국농어촌공사, 2012, 가뭄백서, 2,918p.
- 김남형, 1998, 지하수수문학
- 이기동, 1996, 응용지구물리학
- 이재형, 김운중, 김민환, 1996, 수자원공학
- 안성시, 2013, 안성통계연보
- 통계청, 2012. 농업면적통계, 66p.

- 경기도 지하수관리계획, 2004
- 조연관, 유성환, 이진중, 최봉중, 1998, 수질조사 및 분석
- 한정상, 1998, 지하수환경과 오염
- 한찬, 한정상, 1999, 3차원 지하수모델과 응용
- 김규한, Nakai, N., 1988, 남한의 지하수 및 강수의 안정동위원소 조성, 지질학회지, Vol. 24, p. 37-46
- 김남진, 윤성택, 김형수, 정경문, 김규범, 2001, 지구통계 기법을 활용한 울진 지역 천부지하수의 수질 및 수리지구화학 특성 해석
- 류순호, 최우정, 한광현, 1999, 질소동위원소분석을 이용한 경기도지역 지하수 중 질산태질소 오염원 규명, 한국토양비료학회지, Vol. 32, No. 1
- 송영철, 고용구, 유장걸, 1999, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수 중의 질산염 오염원 조사, 지하수환경학회지, 제6권, 제3호
- 오윤근, 현익현, 1997, $\delta^{15}\text{N}$ 값을 이용한 제주도 지하수중의 질산성질소 오염원추정에 관한 연구, 지하수환경학회지, 제4권, 제1호
- 우남철, 김형돈, 이광식, 박원배, 고기원, 문영석, 2001, 지하수수질관측에 의한 제주도 대정수역의 지하수계 및 오염특성 분석, 자원환경지질학회지, 제34권, 제5호
- 윤정수, 박상운, 1998, 제주도 용천수의 수리화학적 특성, 지하수환경학회지, 제5권, 제2호
- 정영상, 양재의, 주영규, 이주영, 박용성, 최문헌, 최승출, 1997, 농업형태가 다른 한강 상하류 소유역의 하천수 및 농업용 지하수 수질, 한국환경농학회지, 제16권, 제2호
- 조시범, 1999, GIS를 이용한 경기도 평택군 지역의 지하수오염 가능성 평가 연구
- Aller, L., Bennett, T., Lehr, J. H., Petty, R. J., and Hackett, G., 1987, Drastic ; A standardized system for evaluating groundwater pollution using hydrogeologic setting, USEPA, p. 455-475.
- Collins, A. G., 1975, Geochemistry of oil-field waters, Elsevier
- Domenico, P. A. and Schwartz, F. W., 1990, Physical and chemical hydrogeology, John Wiley & Sons, Inc., New York, 824p.

- Follett, R. F., Lee, C. K., Bradley, E., and Payne, B. R., 1970, Geohydrologic interpretations of a volcanic island from environmental isotopes. *Water Resources Research*, v. 6, p.99-109.
- Freeze, R. A., Cherry, J. A., 1979, *Groundwater*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Goldberg E. D., 1963, The oceans as a chemical system. in M.N. Hill(ed). "The sea" interscience, New York, v. 2.
- Hem, J. D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water : U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 22 54, 263p.
- Hounslow A. W., 1995, *Water quality data : analysis and interpretation*, Lewis publishers., 397p.
- Joong-Hyuk Min, Seong-Taek Yun, 2002, Nitrate contamination of alluvial groundwaters in the Nak dong River basin, Korea, *Geosciences Journal*, Vol. 6, No. 1
- Johnson, A. H., Bouldin, D. R., Goyette, E. A., and Hedges, A. M., 1976, Nitrate dynamics in Fall Creek, New York. *J. Environ. Qual.* 5, p. 386-396.
- Junge, C. E., 1963, *Air chemistry and radio-activity*, New York academic press, p.38-389.
- Pierre G., Claude H. M., 1997, Determining the source of nitrate pollution in the Niger discontinuous aquifers using the natural $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios, *Journal of Hydrology*, 199, p.239-251.
- Piper, A. M., Garrett, A. A., and others, 1953, Native and contaminated groundwaters in the Long Beach Santa Ana area, California : USGS, Water supply paper 1136, 320p.
- Sinclair, 1974, *Geochemistry in mineral exploration*
- USEPA, 1987, *Guidelines for delineation of wellhead protection areas*

8.

과업 참여자

8. 과업참여자

□ 사업총괄책임자

이지성 부장(지질 및 지반 기술사, 공학사)

□ 사업책임자

이진문 차장(지질 및지반기술사, 공학사)

이병윤 대리(이학석사)

김소미 사원(이학석사)

서정우 사원(이학석사)

□ 생활용 비음용수 수질분석

서울대학교 농업생명과학대학 농생명과학공동기기원(NICEM)

□ 양·음이온 수질분석

고려대학교 전략광물자원연구센터

□ 질소동위원소 수질분석

캘거리 대학교 (캐나다 알버타주) 동위원소과학 연구실

2014 농촌지하수관리보고서

안삼지구

[부록]

1.

일 반 현 황

1. 일반현황

1.1 조사지역(농촌용수구역)

가. 정의

- 농지, 농어촌의 취락과 그 밖에 농어촌용수 이용 합리화계획의 수립이 필요하다고 인정되는 농어촌지역과 관련된 소규모의 유역과 소하천으로서 수질 관리 및 보전이 필요하다고 인정되는 유역(농어촌정비법 시행령 제24조).

나. 설정 목적

- 수자원의 개발·이용·보전 및 이와 관련된 자원관리에 능률적이고 적합한 지역단위로 설정
- 농촌용수의 체계적 개발 및 합리적 공급·배분
 - 한정된 수자원의 임의적 개발을 억제하고, 계획에 의한 체계적 공급 추진
 - 수자원 이용의 편중을 방지하고, 합리적으로 공급·배분토록 계획
- 용수자원의 보존관리로 농촌의 환경 보전·관리 추진
 - 생활권을 중심으로 주민이 스스로 참여할 수 있는 환경보전 감시 체계 구축
 - 구역내 수자원 보호 및 용수시설의 공동관리 체계 구축

다. 분할기준

- 지형특성 및 수자원의 부존량에 따라 용수구역 규모를 설정
- 용수구역경계는 수문학적인 유역경계를 원칙으로 하며, 관리측면에서 행정 구역을 반영
- 용수구역 구분은 수원공과 해당 수원공으로부터 공급받는 관개용수의 수혜를 받는 지역을 묶어서 하나의 용수구역으로 설정
- 수자원공통유역을 기본으로 공통유역 내 자연하천의 합류지점을 기본 설정
- 유역의 수문학적 특성을 반영하여 분수계의 경계를 따름

<표 1-1-1> 경기도 용수구역별 현황

용수구역	시 군	행정구역 현황
가북	가평군	가평읍, 북면
가설	가평군	양평(옥천), 설악면
가외	가평군	상면, 외서면, 하면
고송	고양시	(양주)장흥, 덕양, 일산
광조	광주시	(용인)양지, 남중, 도척, 실촌, 중부, 초월, 퇴촌
김양	김포시	(인천)검단, 대곶, 양촌, 월곶, 통진
김고	김포시	고촌, 김포, 대곶, 양촌, 통진, 하성
남진	남양주시	(포천)소흘, 내촌, 별내, 오남, 진건, 진접, 퇴계원
양조	남양주시	(양평)서종, 수동, 양서, 와부, 조안, 화도
용대	안산시	대부
안고	안성시	(용인)원삼, 고삼, 공도, 대덕, 보개, 양성, 원곡
안삼	안성시	삼죽, 일죽, 죽산
안서	안성시	(천안)입장, 금광, 대덕, 미양, 보개, 삼죽, 서운, 안성
양남	양주시	광적, 남, 백석
양천	양주시	은현, 주내, 회천
양지	양평시	단월, 양동, 용문, 지제, 청운
양금	양평시	(광주)퇴촌, (여주)금사, 강상, 강하, 개군, 남중, 산북, 양서, 양평, 옥천
여북	여주시	(양평)개군, 강천, 대신, 북내, 지제
여서	여주시	능서, 여주, 점동
여감	여주시	(음성)감곡, 가남, 점동
연청	연천군	(포천)창수, 군남, 미산, 신서, 연천, 전곡, 중, 청산
연왕	연천군	미산, 왕징
광포	용인시	(광주)광주, 동부, 모현, 양지, 역삼, 오포, 용인, 유림, 포곡
용기	용인시	(화성)동탄, 구성, 기흥, 수지
용남	용인시	(안성)양성, 남사, 원곡, 이동
용외	용인시	(안성)삼죽, 백암, 원삼
이흥	이천시	(여주)홍천, (용인)양지, 관고, 대월, 마장, 모가, 백사, 부발, 신둔, 중리, 창천, 호법
여가	이천시	(여주)가남, 대월, 모가
이설	이천시	(안성)일죽, (음성)금왕, 삼성, 설성, 율, 장호원
연백	파주시	(연천)백학, 군내, 장남, 장단, 진동
파적	파주시	법원, 적성, 파평
파문	파주시	(양주)광적, 광탄, 문산, 법원, 율릉, 파주, 파평
파교	파주시	(고양)벽제, 광탄, 교하, 금촌, 율릉, 조리, 탄현
평고	평택시	고덕, 안중, 오성, 청북, 현덕
평서	평택시	(화성)향남, 서탄, 양남, 진위
포동	포천시	이동, 일동, 화현
포신	포천시	신북, 영북, 영중, 일동, 창수, 화현
포군	포천시	가산, 군내, 소흘, 포천
화서	화성시	마도, 서신, 송산
화비	화성시	(대야)군포, (안산)반월, 매송, 봉담, 비봉
화태	화성시	봉담, 정남, 태안
화남2	화성시	남양, 비봉, 우정, 장안, 팔탄
평포	화성시	(평택)청북, 봉담, 안중, 장안, 팔탄, 포승, 한덕, 향남

1.2 행정구역 및 인구현황

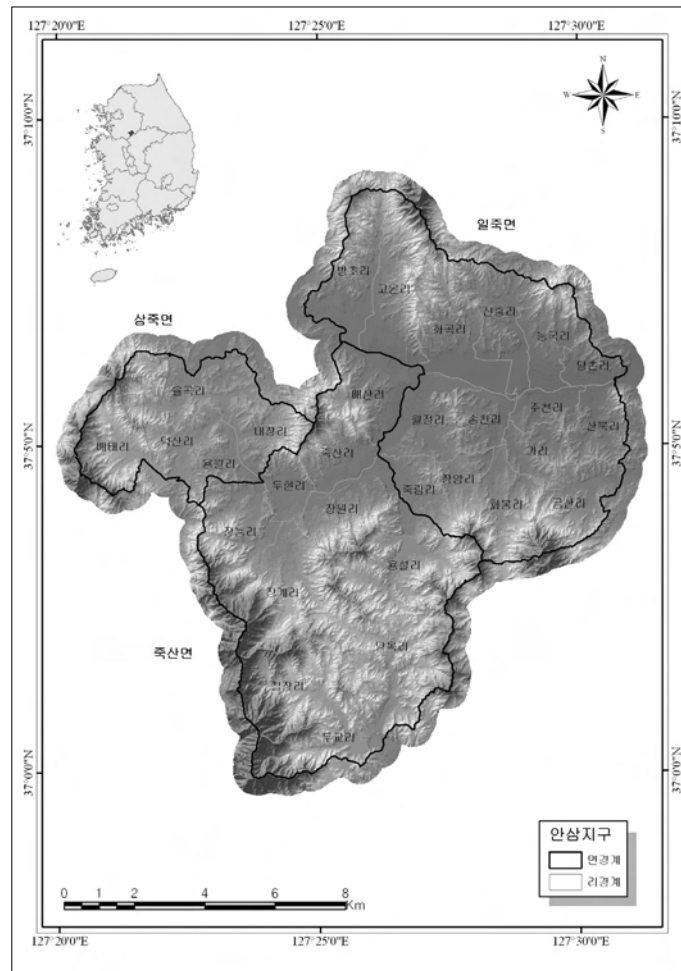
가. 행정구역 현황

<표 1-2-1> 안삼지구 행정구역 현황

행 정 구 역			면 적 (km ²)	구성비 (%)
시·군	읍·면	법정리		
1시	3면	30개리	131.05	100
안성시	삼죽면	내장리, 덕산리, 배태리, 용월리, 율곡리	18.38	14.03
	일죽면	고은리, 금산리, 능국리, 당촌리, 방초리, 산북리, 송천리, 신흥리, 월정리, 장암리, 주천리, 죽림리, 화곡리, 화봉리,	55.45	42.31
	죽산면	당목리, 두교리, 두현리, 매산리, 용설리, 장계리, 장능리, 장원리, 죽산리, 칠장리	57.22	43.66

※ 자료출처 : 통계연보(안성시, 2013).

※ 삼죽면 (용구수역 포함지역만 반영).



<그림 1-2-1> 안삼지구 행정구역 현황

나. 인구현황

- 2013년말 기준 안삼지구 인구는 17,616명으로, 경기도 전체인구 12,381,550명의 약 0.14%, 시·군 평균인구인 399,405명의 약 4.4%에 해당되며, 일죽면이 8,421명으로 가장 높고 삼죽면이 1,915명으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.
- 안삼지구의 세대수는 7,829세대(경기도 시군평균 149,667세대의 약 5.2%)이며, 세대당 인구는 평균 2.25명/세대이다.
- 안삼지구의 인구밀도는 134.42명/km²으로 나타났으며, 일죽면이 151.86명/km²으로 가장 높고, 삼죽면이 104.19명/km²으로 가장 낮은 분포를 보이고 있다.

<표 1-2-2> 안삼지구 인구현황

구 분	세 대	인 구(명)			인구밀도 (명/km ²)	면 적 (km ²)	세대당 인구 (명/세대)	
		계	남	여				
경기도	4,639,665	12,381,550	6,260,055	6,121,495	1,217	10,172.29	2.68	
(시·군 평균)	149,667	399,405	201,937	197,468	3,401	328.14	2.26	
안삼지구	7,829	17,616	9,127	8,489	134.42	131.05	2.25	
안성시	삼죽면	879	1,915	994	921	104.19	18.38	2.18
	일죽면	3,640	8,421	4,357	4,064	151.86	55.45	2.44
	죽산면	3,313	7,280	3,776	3,504	127.23	57.22	2.19

※ 자료출처 : 통계연보(경기도, 안성시, 2013), 삼죽면(안삼지구 포함지역만 반영).

1.3 농업 및 산업경제

가. 농업현황

□ 안삼지구의 농가 수는 총 2,193가구이며, 경지면적은 전 16.61ha, 답 27.44ha으로, 전과 답의 비율은 72 : 28이며, 경지면적비율은 0.34%이다.

<표 1-3-1> 농가 및 경지면적 현황

구 분	면적 (ha)	경지 면적 비율 (%)	경지면적(ha)			총가구수
			계	논	밭	
안성시	55,343.69	2.91	1,609.9	890.1	719.8	9,871
안삼지구	13,105.36	0.34	44.05	27.44	16.61	2,193
삼죽면	1,837.97	0.51	9.30	5.77	3.53	517
일죽면	5,545.38	0.38	21.10	12.80	8.30	1,080
죽산면	5,722.01	0.24	13.65	8.87	4.78	596

※자료 : 안성시 통계연보(2013), 삼죽면 전체 면적 반영.

나. 축산업 현황

□ 안삼지구내 축산가구 중 한육우, 젓소, 돼지, 닭을 사육하는 가구수 및 마리수는 <표 1-3-2>와 같다.

<표 1-3-2> 안삼지구 축산업 현황

구 분	한육우		젓소		돼지		닭		
	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	사육호수	마리수	
안삼지구	364	18,752	83	6,935	92	210,097	22	985,000	
안성시	삼죽면	88	5,106	14	1,341	18	35,747	4	198,000
	일죽면	199	10,352	43	4,231	57	135,800	17	752,000
	죽산면	77	3,294	26	1,363	17	38,550	1	35,000

※ 자료출처 : 안성시 통계연보(2013), 삼죽면 전체 반영.

다. 사업체 현황

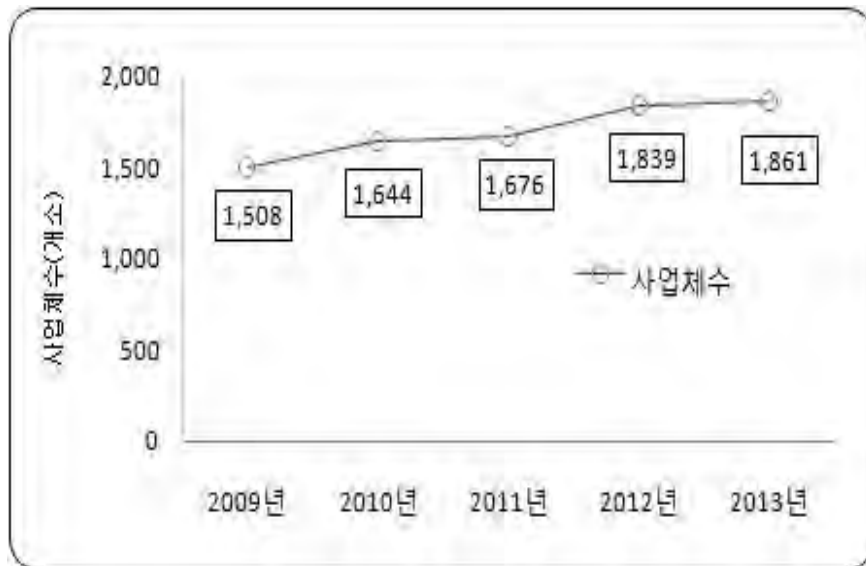
□ 안삼지구의 년도별 사업체수의 변화는 증가하는 경향을 보여주는 추세이며, 읍면별 사업장은 삼죽면 360개소, 일죽면 775개소, 죽산면 726개소로 사업체가 운영되고 있으며, 일죽면, 죽산면, 삼죽면 순으로 나타났다.

<표 1-3-3> 사업체 증가 추이

(단위 : 개소)

구 분	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
안삼지구	1,508	1,644	1,676	1,839	1,861
삼죽면	254	288	283	320	360
일죽면	613	714	741	822	775
죽산면	641	642	652	697	726

※ 자료출처 : 통계연보(안성시 2009~2013), 삼죽면 전체 반영.



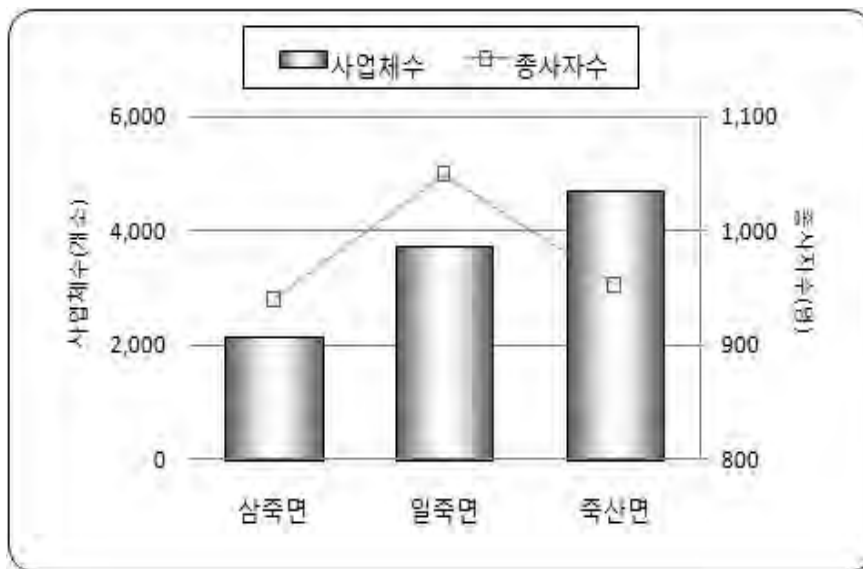
<그림 1-3-1> 연도별 사업체 현황

□ 주업종은 제조업이 4,231명(38.98%)으로 가장 많고, 기타업이 3,339명(30.76%), 교육 서비스업이 1,276명(11.76%), 숙박 및 음식점업이 1,052명(9.69%), 순으로 나타났다.

<표 1-3-4> 업종별 종사자수 현황

구 분	총 계		제조업		교육서비스		숙박 및 음식점업		도매 및 소매업		기타	
	개소수	명	개소수	명	개소수	명	개소수	명	개소수	명	개소수	명
안삼지구	2,928	10,853	327	4,231	1,276	1,276	425	1,052	364	955	536	3,339
삼죽면	907	2,805	91	1,274	612	612	71	202	62	449	71	268
일죽면	986	4,992	126	1,592	214	214	174	401	168	219	304	2,566
죽산면	1,035	3,056	110	1,365	450	450	180	449	134	287	161	505

※ 자료출처 : 통계연보(안성시 2013), 삼죽면 전체 반영.



<그림 1-3-2> 읍면별 사업체 현황

라. 지방공단 현황

□ 안삼지구에는 덕산단지, 용월단지, 금산단지, 월정단지, 두교단지, 장원1 지, 장원2단지 등 총7단지가 위치 있다.

<표 1-3-5> 농공단지 현황

구 분	총면적 (천㎡)	분양면적 (천㎡)	입주업체수 (개소)	종업원수 (명)	가동율 (%)
덕산단지	59	48	13	186	100
용월단지	56	40	3	-	33.3
금산단지	58	34	9	462	100
월정단지	60	42	3	-	33.3
두교단지	56	48	6	306	100
장원1단지	60	47	10	206	100
장원2단지	60	33	6	44	50

※ 자료출처 : 통계연보(안성시 2013), 삼죽면 전체 반영.

1.4 자연환경현황

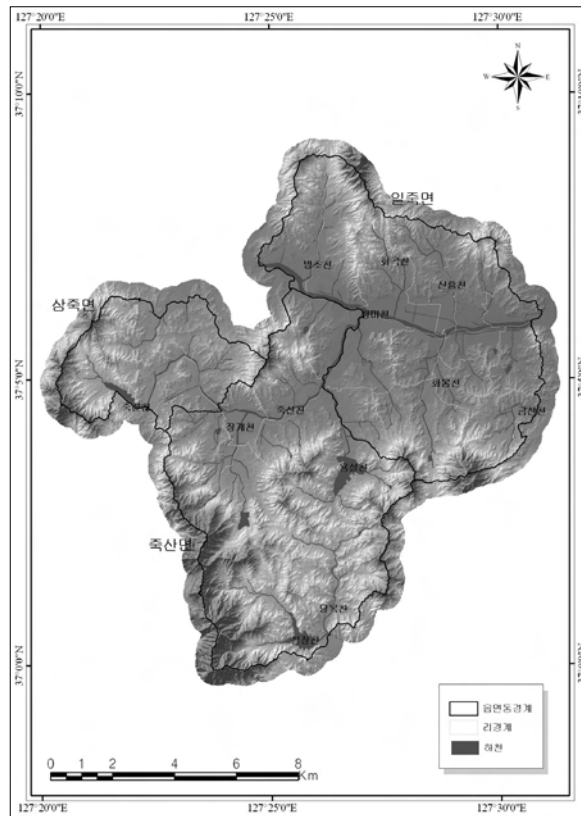
1.4.1 하천 및 유역

가. 하천현황

<표 1-4-1> 안삼지구 지방하천 현황

하천명	유수의 계통(수계)				하천 등급	하천기점		하천종점		하천 연장 (km)	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)	비 고
	분류	제1지류	제2지류	제3지류		시군	읍면	시군	읍면				
칠장천	금강	미호천	칠장천		지방	안성	일죽	안성	일죽	3.30	2이상하천관리청관할하천	-	
당목천	금강	미호천	칠장천	당목천	지방	안성	일죽	안성	일죽	3.45	4.50	10.05	경기3148호 (1965.03.01)
금산천	한강	청미천	석원천	금산천	지방	안성	일죽	이천	율면	3.64	5.37	6.39	경기3148호 (1965.03.01)
청미천	한강	청미천			지방	용인	원삼	이천	장호원	32.97	37.56	399.42	경기3148호 (1965.03.01)
화곡천	한강	청미천	화곡천		지방	안성	일죽	안성	일죽	2.01	4.12	4.51	경기3148호 (1965.03.01)
죽산천	한강	청미천	죽산천		지방	안성	삼죽	안성	일죽	11.77	15.32	54.20	경기3148호 (1965.03.01)
화봉천	한강	청미천	화봉천		지방	안성	일죽	안성	이죽	4.40	5.43	8.14	경기345호 (1982.09.29)
신흥천	한강	청미천	신흥천		지방	안성	일죽	안성	이죽	3.34	4.80	5.81	경기345호 (1982.09.29)
방초천	한강	청미천	방초천		지방	안성	일죽	안성	일죽	3.87	4.33	8.50	경기3148호 (1965.03.01)
용설천	한강	청미천	죽산천	용설천	지방	안성	일죽	안성	일죽	2.64	5.63	11.53	경기3148호 (1965.03.01)

※ 자료출처 : 한국하천일람표(국토해양부, 2012. 12. 31 기준).



<그림 1-4-1> 안삼지구 하천 현황

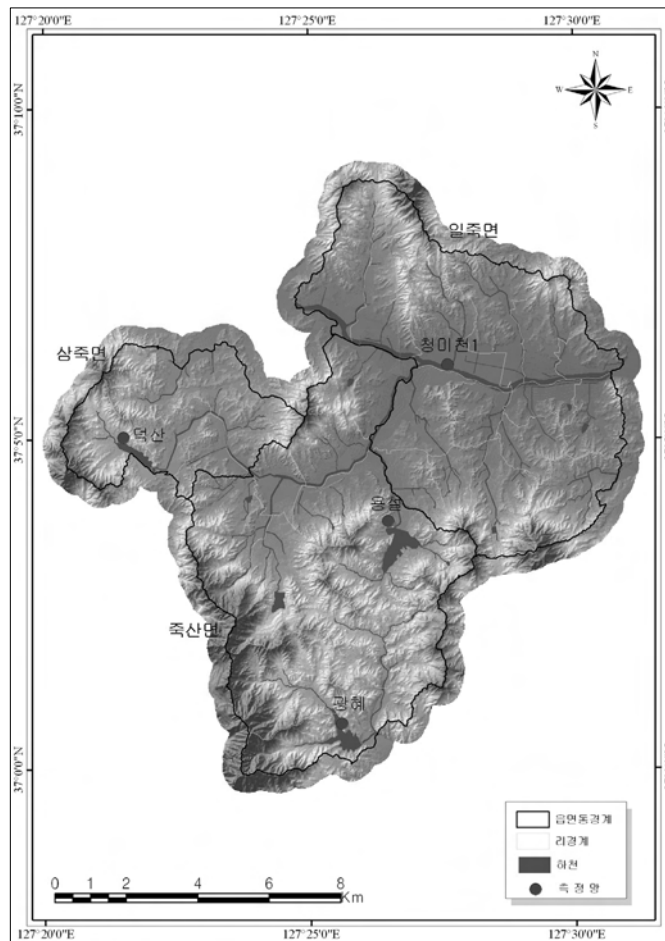
나. 하천수질

□ 안삼지구에서 수질을 조사하고 있는 관측망은 경기도 보건환경연구원에서 운영중인 청미천1 하천수관측망과 한국농어촌공사에서 운영중인 덕산저수지, 광혜저수지, 용설저수지, 장계저수지 농업용수 관측망이 있다.

<표 1-4-2> 안삼지구 수질관측망 현황

관측망명	종 류	주 소	조사기관	지점코드	지점설명
청미천1	하천	안성시 일죽면 주천리	경기도 보건환경 연구원	1007A05	청미천
덕산	저수지	안성시 삼죽면 덕산리	한국농어촌공사	1007D15	덕산저수지
광혜	저수지	안성시 죽산면 두교리	한국농어촌공사	3011D05	광혜저수지
용설	저수지	안성시 죽산면 용설리	한국농어촌공사	1007D25	용설저수지
장계	저수지	안성시 죽산면 장계리	한국농어촌공사	1007D20	장계저수지

※ 자료출처 : 물환경정보시스템(<http://water.nier.go.kr>).



<그림 1-4-2> 안삼지구 수질 관측망 현황

□ 환경부에서는 수질 및 수생태계 환경기준을 수역 및 항목별로 등급을 나누어 차등 적용하여 관리하고 있다. 수역은 하천과 호소로 구분하며, 항목은 사람의 건강보호기준 16개 항목과 생활환경기준 7개 항목으로 구분하고 있으며, 등급은 하천과 호소에 7개 등급으로 차등 구분하여 관리하고 있다.

<표 1-4-3> 하천 수질 환경기준

가. 수질 및 수생태계 환경기준[하천]

항 목	기준값(mg/L)	항 목	기준값(mg/L)
카드뮴(Cd)	0.005 이하	사염화탄소	0.004 이하
비소(As)	0.05 이하	1,2-디클로로에탄	0.03 이하
시안(CN)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.01)	테트라클로로에틸렌	0.04 이하
수은(Hg)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.001)	디클로로메탄	0.02 이하
유기인	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.0005)	벤젠	0.01 이하
폴리클로리네이티드비 페닐(PCB)	검출되어서는 안됨 (검출한계 0.0005)	클로로포름	0.08 이하
납(Pb)	0.05 이하	디에틸헥실프탈레이트	0.008 이하
6가크롬(Cr ⁶⁺)	0.05 이하	안티몬	0.02 이하
음이온계면활성제(ABS)	0.5 이하		

※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.7.22).

<표 1-4-3> 하천 수질 환경기준-계속

나. 생활환경 기준

등급	상태 (캐릭터)	기준							
		수소이온 농도(pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/L)	화학적 산소요구량 (COD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	대장균군 (균수/100mL)	
								총 대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia 	6.5~8.5	1이하	2이하	25이하	7.5이상	0.02이하	50이하	10이하
좋음	Ib 	6.5~8.5	2이하	4이하	25이하	5.0이상	0.04이하	500이하	100이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	3이하	5이하	25이하	5.0이상	0.1이하	1,000이하	200이하
보통	III 	6.5~8.5	5이하	7이하	25이하	5.0이상	0.2이하	5,000이하	1,000이하
약간 나쁨	IV 	6.0~8.5	8이하	9이하	100이하	2.0이상	0.3이하		
나쁨	V 	6.0~8.5	10이하	11이하	쓰레기 등이 떠있지않을 것	2.0이상	0.5이하		
매우 나쁨	VI 		10초과	11초과		2.0미만	0.5초과		

등급별 수질 및 수생태계 상태

- 가. 매우 좋음 : 용존산소(溶存酸素)가 풍부하고 오염물질이 없는 청정상태의 생태계로 여과·살균 등 간단한 정수처리 후 활용수로 사용할 수 있음.
- 나. 좋음 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음.
- 다. 약간 좋음 : 약간의 오염물질은 있으나 용존산소가 많은 상태의 다소 좋은 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인정수처리 후 생활용수 또는 수영용수로 사용할 수 있음.
- 라. 보통 : 보통의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 일반 생태계로 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 생활용수로 이용하거나 일반적 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 마. 약간 나쁨 : 상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 바. 나쁨 : 다량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 산책 등 국민의 일상생활에 불편감을 주지 않으며, 활성탄 투입, 역삼투압 공법 등 특수한 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음.
- 사. 매우 나쁨 : 용존산소가 거의 없는 오염된 물로 물고기가 살기 어려움.
- 아. 용수는 해당 등급보다 낮은 등급의 용도로 사용할 수 있음.
- 자. 수소이온농도(pH) 등 각 기준항목에 대한 오염도 현황, 용수처리방법 등을 종합적으로 검토하여 그에 맞는 처리방법에 따라 용수를 처리하는 경우에는 해당 등급보다 높은 등급의 용도로도 사용할 수 있음.







※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22).

<표 1-4-4> 호소 수질 환경기준

가. 사람의 건강보호 기준

- 하천의 『사람의 건강보호 기준』 과 같음.

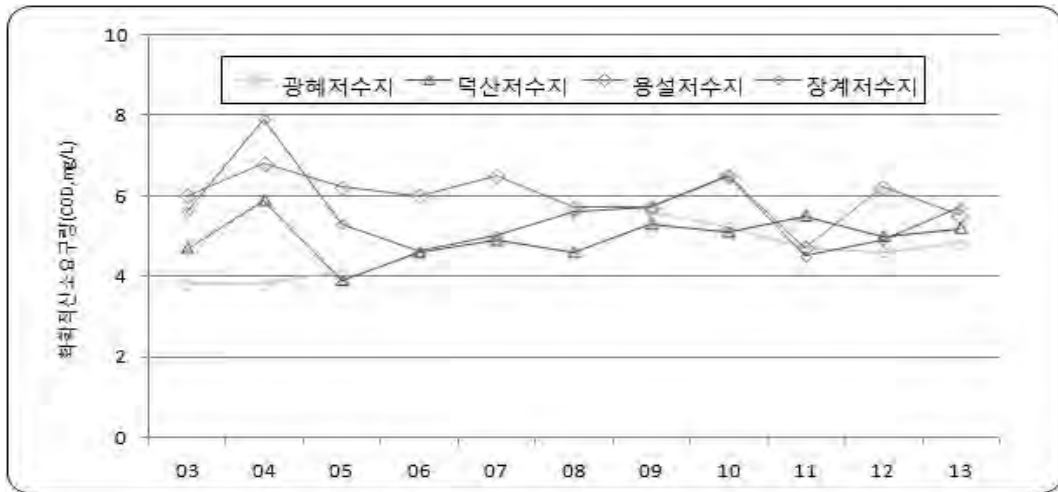
나. 생활환경 기준

등급	상태 (캐릭터)	기준								
		수소이온 농도(pH)	화학적산소 요구량 (COD) (mg/L)	부유물질량 (SS) (mg/L)	용존산소량 (DO) (mg/L)	총인 (T-P) (mg/L)	총질소 (T-N) (mg/L)	클로로 필-a (Chl-a) (mg/m ³)	대장균군 (균수/100mL)	
									총대장균군	분원성 대장균군
매우 좋음	Ia 	6.5~8.5	2이하	1이하	7.5이상	0.01이하	0.2이하	5이하	50이하	10이하
좋음	Ib 	6.5~8.5	3이하	5이하	5.0이상	0.02이하	0.3이하	9이하	500이하	100이하
약간 좋음	II 	6.5~8.5	4이하	5이하	5.0이상	0.03이하	0.4이하	14이하	1,000이하	200이하
보통	III 	6.5~8.5	5이하	15이하	5.0이상	0.05이하	0.6이하	20이하	5,000이하	1,000이하
약간 나쁨	IV 	6.5~8.5	8이하	15이하	2.0이상	0.10이하	1.0이하	35이하		
나쁨	V 	6.5~8.5	10이하	쓰레기 등이 떠있지않을 것	2.0이상	0.15이하	1.5이하	70이하		
매우 나쁨	VI 		10초과		2.0미만	0.15초과	1.5초과	70초과		

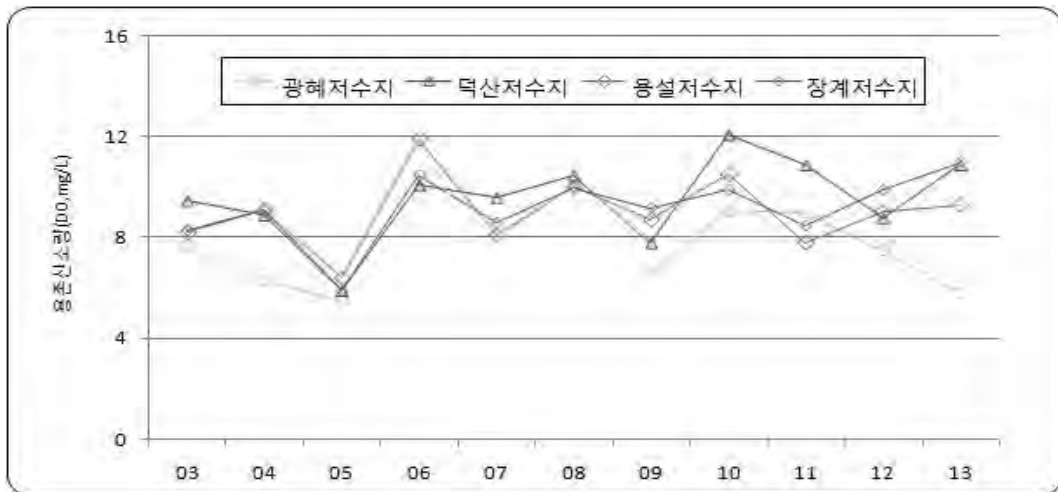
비고

1. 총인, 총질소의 경우 총인에 대한 총질소의 농도비율이 7미만일 경우에는 총인의 기준을 적용하지 않으며, 그 비율이 16이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 않는다.
2. 등급별 수질 및 수생태계 상태는 하천수질 환경기준과 같다.

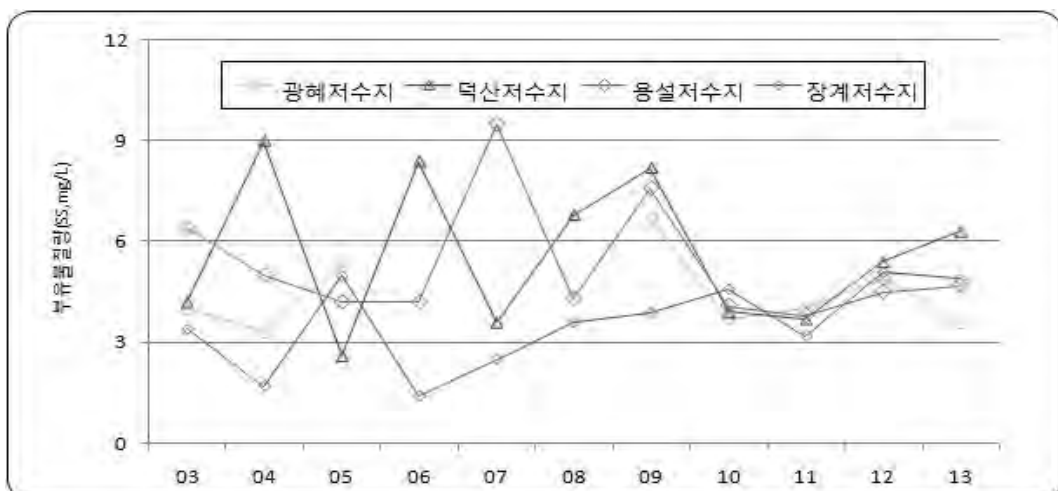
※ 자료출처 : 환경정책기본법시행령 제2조의 별표1(2012.07.22).



<그림 1-4-3> 연도별 화학적산소유구량(COD) 변화



<그림 1-4-4> 연도별 용존산소량(DO) 변화



<그림 1-4-5> 연도별 부유물질량(SS) 변화

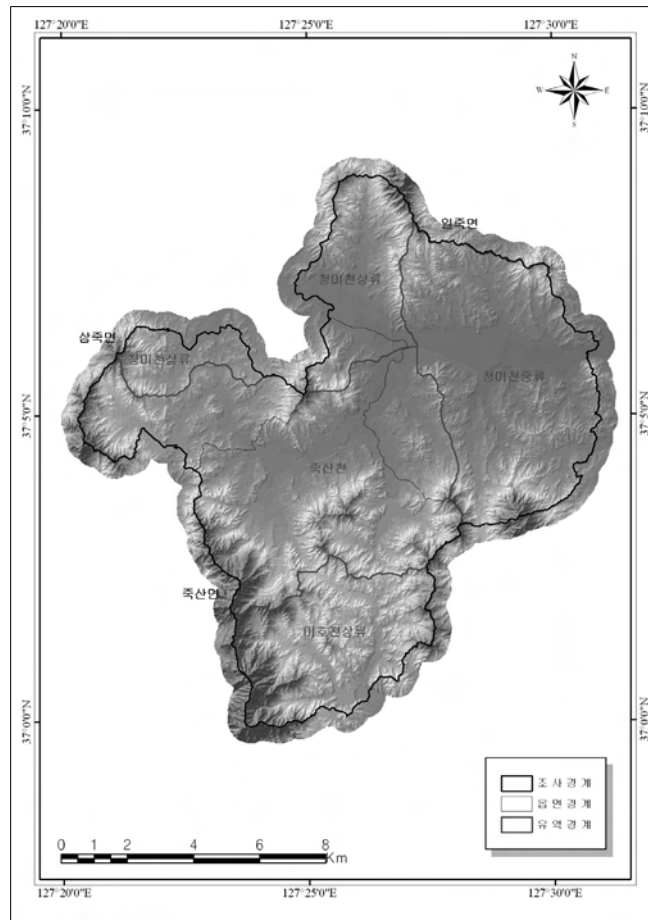
다. 유역 현황

□ 본 조사에서는 수계분포와 지형 등을 고려하여 분류된 수자원단위 지도인 표준유역을 지하수 이용현황, 물수지 분석 및 지하수자원 평가의 기초단위로 설정하였으며, 2개의 대권역과 2개의 중권역, 4개의 표준유역이 포함되어 있다.

<표 1-4-5> 표준유역 현황

대권역	중권역	표준유역			
		유역명	유역코드	면적(km ²)	구성비(%)
안삼지구				131.05	100
금강	대청댐하류	미호천상류	301102	20.52	3.82
한강	남한강하류	죽산천	100702	53.69	51.31
한강		청미천상류	100701	20.63	35.34
한강		청미천중류	100703	36.22	3.81

※ 자료출처 : 한강홍수통제소 하천정보센터.



<그림 1-4-6> 안삼지구 표준유역 현황

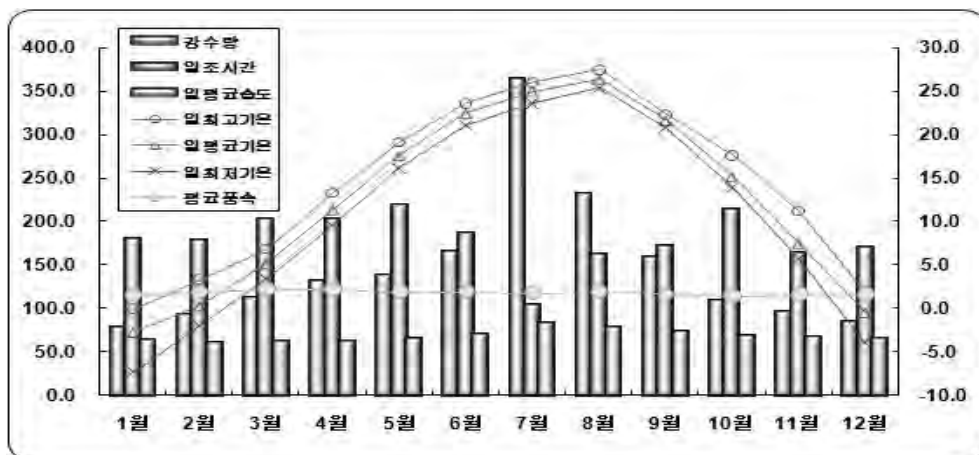
1.4.2 기상

□ 수원기상대 10년 평균자료에 따르면 연평균기온은 12.5℃이며, 연평균 강수량은 1,756.7mm, 월별 최고 강수는 7월에 363.7mm(22.8%), 일조시간은 2,151.4시간으로 일조율이 높은 편이고 3~5월, 10월에 일조량이 많은 것으로 나타났으며, 상대습도는 연평균 68.1%, 평균풍속은 1.83m/sec로 나타났다.

<표 1-4-6> 기상현황

구분	월 별	기 온(℃)			강수량 (mm)	일조시간 (hr)	상대습도 (%)	풍 속 (m/sec)
		평 균	최 저	최 고				
안 삼 지 구	계/연평균	12.5	10.6	27.5	1756.7	2151.4	68.1	1.83
	1월	-2.7	-7.3	-0.1	78.0	179.0	63.3	1.5
	2월	0.3	-1.9	3.3	91.8	178.5	60.9	1.9
	3월	5.2	3.5	6.8	111.6	203.1	61.6	2.2
	4월	11.4	9.6	13.3	130.9	201.7	61.8	2.2
	5월	17.6	16.2	19.1	137.0	218.3	65.2	1.9
	6월	22.4	21.1	23.6	164.6	186.5	70.6	1.9
	7월	25.0	23.6	26.0	363.7	104.4	82.6	1.8
	8월	26.4	25.4	27.5	232.0	161.6	78.0	2.0
	9월	21.6	20.8	22.3	158.1	171.5	73.1	1.7
	10월	15.2	13.9	17.6	108.9	212.9	69.0	1.4
	11월	7.5	5.7	11.2	96.2	164.1	66.9	1.7
12월	-0.4	-3.9	1.8	84.1	169.9	64.6	1.7	

※ 자료출처 : 수원 기상관측소 10년 평균값.



<그림 1-4-7> 기상현황

1.4.3 지형 및 지질

가. 지형

□ 안삼지구는 남동쪽은 차령산맥으로 경계를 이루고 있고, 대부분 300m 이하의 저구릉성 산지를 이루고 있으며, 남서쪽과 북동쪽으로 넓은 평야가 펼쳐져 있다.

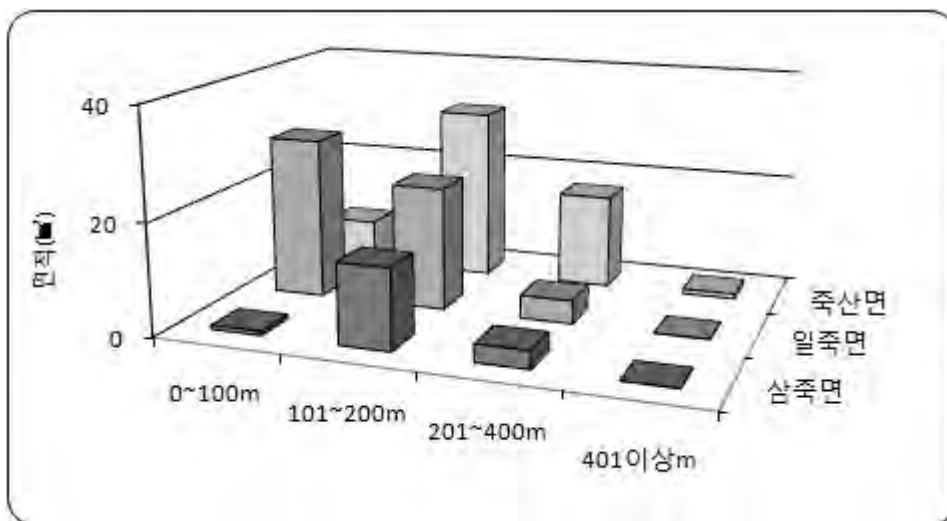
□ 조사지역의 지형고도는 수치 지형자료를 이용하여 고도분포도를 작성하고 지형 특성을 분석한 결과, 101~200m 이하의 고도가 67.86%이며, 지형 경사는 20° 이하가 89.05%로 분석되었다.

<표 1-4-7> 안삼지구 지형고도별/지형경사별 면적분포

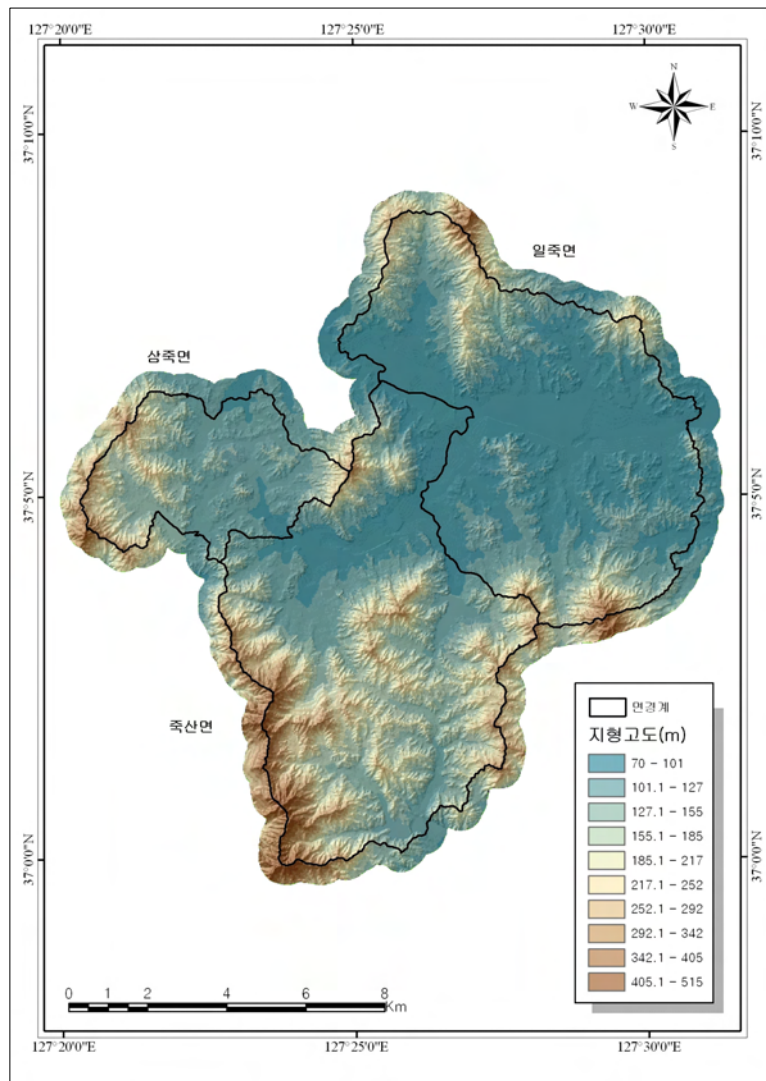
(단위:km²)

구 분	지형고도(m)					지형경사(°)				
	계	0-100	101-200	201-300	301이상	계	0-20	21-40	41-60	61이상
안삼지구	131.05	37.89	67.86	24.39	0.92	131.05	89.05	32.6	8.53	0.87
구성비(%)	100	28.91	51.78	18.61	0.70	100	67.95	24.88	6.51	0.66
삼죽면	18.38	0.75	14.43	3.20	0.00	18.38	13.45	4.14	0.74	0.05
일죽면	55.45	29.06	22.18	4.17	0.05	55.45	45.80	7.93	1.63	0.09
죽산면	57.22	8.08	31.25	17.02	0.87	57.22	29.80	20.53	6.16	0.73

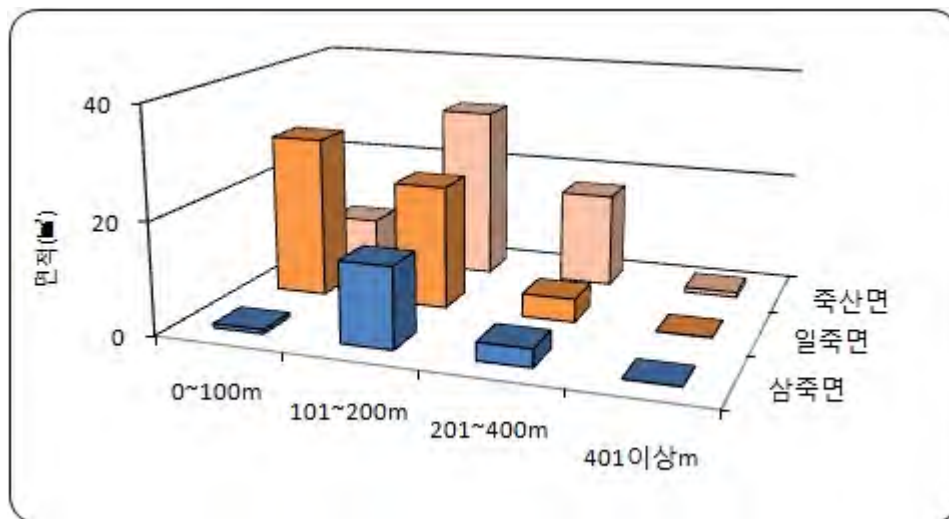
※ 삼죽면 (용구수역 포함지역만 반영).



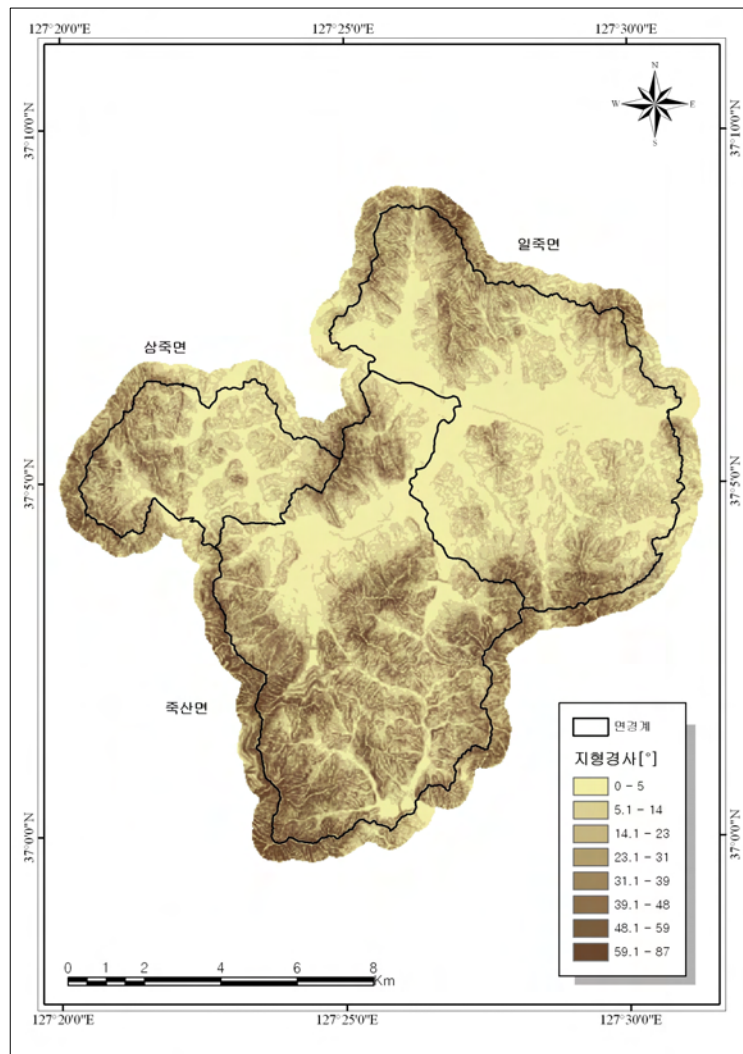
<그림 1-4-8> 읍면별 지형고도별 분포면적



<그림 1-4-9> 읍면별 지형고도 분포도



<그림 1-4-10> 읍면별 지형경사별 분포면적



<그림 1-4-11> 읍면별 지형경사 분포도

나. 지질

- GIS의 쿼리기능과 한국지질자원연구소에서 제작한 수치지질도 (1:250,000, 대전도폭, 광주도폭)를 이용하여 지질도를 작성하고, 행정구역별 지질 분포현황을 분석한 결과는 <표1-4-9>과 같다.
- 안삼지구의 지질은 선캠브리아기의 경기편마암복합체(안구상편마암, 편암류, 화강편마암), 쥐라기 남포층군의 하부남포층군, 쥐라기 대보 관입암류와 제4기 충적층으로 구성된다.
- 안삼지구에 분포하는 지질을 지질특성에 따른 수문지질단위(hydrogeologic unit)로 구분하면 <표 1-4-8>과 같다.

<표 1-4-8> 수문지질단위 분류

지질 시대	지 질	기 호	수문지질단위	지 형	대수층 특성	지하수 산출성
제 4 기	충적층	Qa	미고결쇄설성퇴적층	평야, 곡간	1차공극	대
~ ~ ~ ~ ~ 부정합 ~ ~ ~ ~ ~						
백 약 기	산성암	kad	백악기 산성 관입화성암	산지>구릉	단열	중
	염기성암	kbd	비다공질 화산암	산지	단열	중
- - - - - 관 입 - - - - -						
쥐 라 기	조립질 화강암	Jcgr	트라이아스기-쥐라기 산성 관입화성암	구릉>산지	단열	중
	중립질 흑운모화강암	Jgr				
	세립질 화강암	Jfgr				
	편마암 상각섬석-흑운모화강암	Jggr				
	복운모 화강암	Jtgr				
- - - - - 관 입 - - - - -						
시대 미상	변성섬록암	mdi	중성-염기성 관입화성암	구릉>산지	단열	중
- - - - - 관 입 - - - - -						
선캠 브리 야기	안구상 편마암	PCEagn	준편마암	산지>구릉	단열	소
	호상 편마암	PCEbngn				
	흑운모 편마암	PCEtgn				
	호상 편마암(혼성암대)	mi				

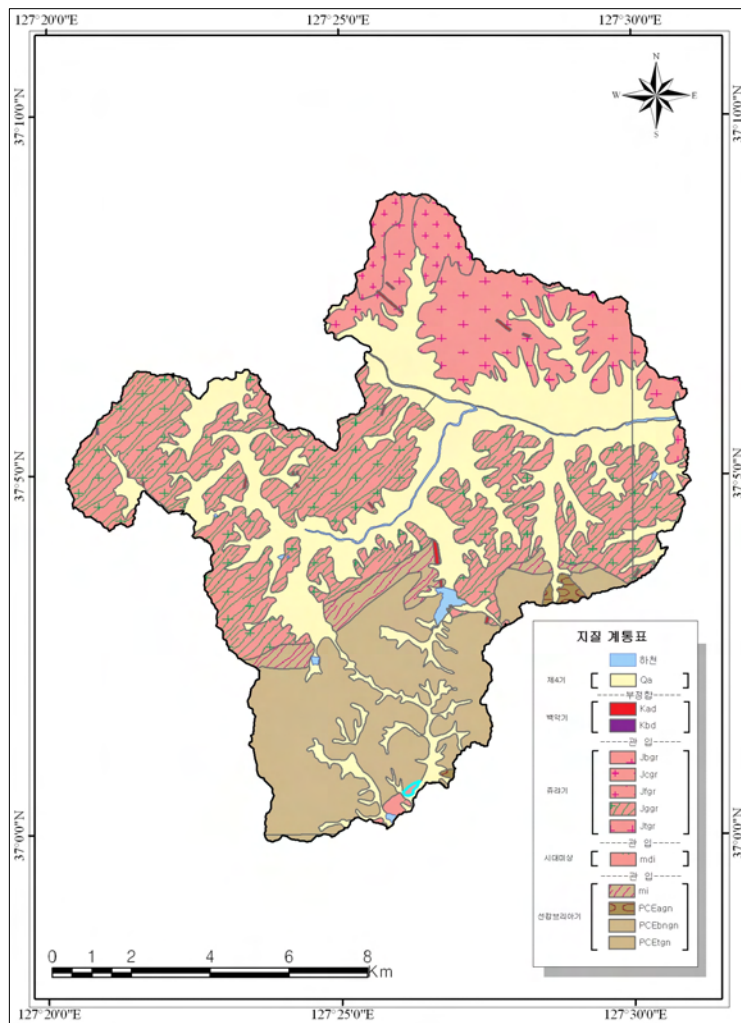
※ 자료출처 : 안성시 지하수 기초조사 및 지하수지도(수문지질도) 제작·관리 지침 (국토해양부, 2010).

<표 1-4-9> 행정구역별 지질 면적

(단위 : km²)

구 분	계	Qa	PCEtgn	PCEbgn	PCEagn	mi	mdi	Kbd	Kad	Jtgr
안삼지구	131.05	41.38	0.18	25.23	0.52	3.44	0.35	0.01	0.27	0.31
구성비(%)	100.00	31.57	0.14	19.25	0.39	2.63	0.27	0.01	0.20	0.24
삼죽면	18.38	5.48	-	-	-	-	-	0.01	0.04	-
일죽면	55.45	22.07	-	1.20	0.45	0.55		-	0.11	0.31
죽산면	57.22	13.83	0.18	24.03	0.06	2.89	0.35	-	0.11	-
구 분	Jggr	Jfgr	Jcgr	Jbgr	하천					
안삼지구	40.08	3.51	0.00	14.89	0.89					
구성비(%)	30.58	2.68	0.00	11.36	0.68					
삼죽면	12.85	-	-	-	0.00					
일죽면	12.06	3.51	-	14.88	0.31					
죽산면	15.17	-	0.00	0.01	0.58					

※ 삼죽면 (용구수역 포함지역만 반영).



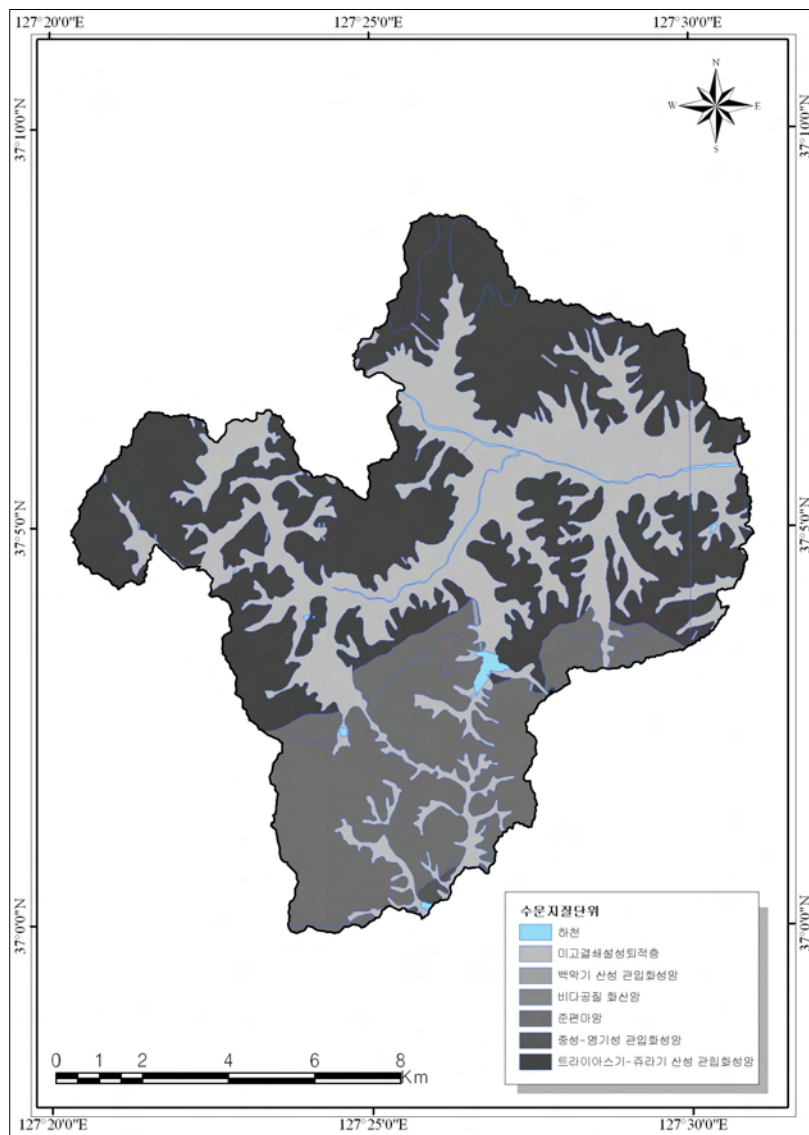
<그림 1-4-12> 안삼지구 지질도

<표 1-4-10> 행정구역별 수문지질단위 면적

(단위 : km²)

구 분	계	미고결쇄설 성퇴적층	백악기 산성 관입화성암	비다공질 화산암	준편마암	중성-염기성 관입화성암	트라이아스 기-จู라기 산성관입화성암	하 천
안삼지구	131.05	41.38	0.27	0.01	29.37	0.35	58.79	0.89
구성비(%)	100.00	31.57	0.20	0.01	22.41	0.27	44.86	0.68
삼죽면	18.38	5.48	0.04	0.01	-	-	12.85	0.00
일죽면	55.45	22.07	0.11	-	2.20	-	30.76	0.31
죽산면	57.22	13.83	0.11	-	27.16	0.35	15.18	0.58

※ 삼죽면 (용구수역 포함지역만 반영).



<그림 1-4-13> 안삼지구 수문지질단위

1.4.4. 토지이용 및 토양

가. 토지이용

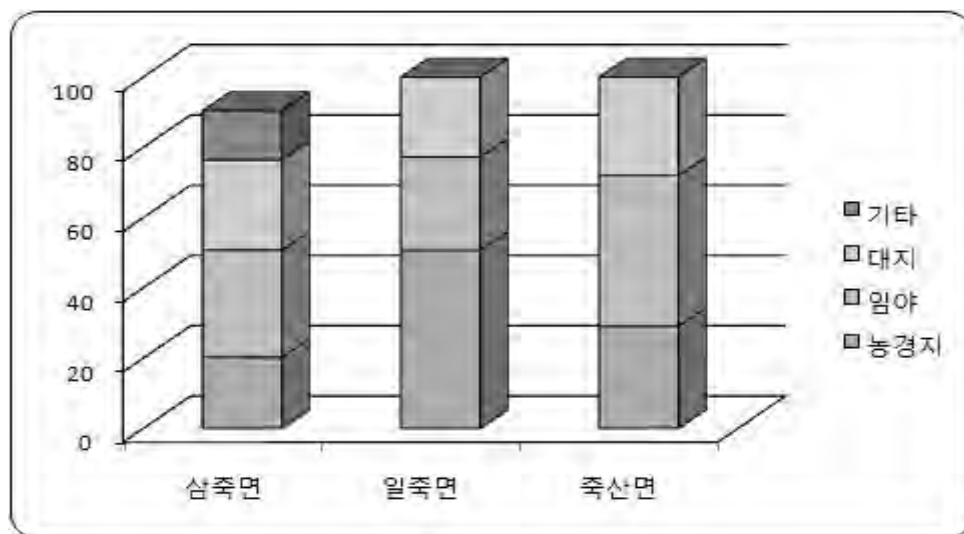
□ 안삼지구의 면적은 20,532ha(경기도 총면적의 2.0%)이며, 죽산면이 총 면적 9,428ha로 안삼지구의 45.9%를 차지하고 있으며, 농경지의 경우 일죽면이 안삼지구 전체 농경지의 50.7%인 2,266ha로 가장 넓은 지역으로 분석되었다. 반면 일죽면의 경우 가장 작은 농경지(20.3%)를 가지고 있는 것으로 나타났다.

<표 1-4-11> 지목별 토지이용 현황

(단위 : ha)

구분	합계	농경지				임야	대지	기타
		소계	전	답	과수원			
경기도	1,017,228.79	231,214.60	94,645.30	134,502.80	2,066.50	544,976.60	49,683.60	191,353.99
(시군평균)	32,813.83	2,486.20	3,053.07	4,338.80	66.66	17,579.89	1,602.70	10,559.06
안삼지구	20,532.53	4,470.59	1,607.79	2,824.20	38.60	7,656.38	423.12	7,982.43
구성비(%)	100	21.77	7.83	13.75	0.19	37.29	2.06	38.88
삼죽면	4,464.11	905.63	342.15	550.08	13.40	2,334.54	108.78	1,115.16
일죽면	6,640.19	2,266.44	815.60	1,431.02	19.82	2,035.90	164.75	2,173.10
죽산면	9,428.23	1,298.52	450.04	843.09	5.38	3,285.94	149.59	4,694.17

※ 자료출처 : 통계연보(안성시, 2013), 삼죽면 전체면적 반영.



<그림 1-4-14> 읍면별 지목별 토지이용현황

나. 토양

- 본 조사에서는 농촌진흥청 국립식량과학원에서 분양받은 1:25,000 정밀토양도를 각 토양형의 배수능력, 토질, 지형 및 모재에 대한 정보를 이용하여 NRCS 토양형으로 재분류하였다<표 1-4-12>.
- NRCS 토양형은 토양의 종류와 토지이용, 식생 피복 상태와 토양의 수문학적 조건 등을 고려하여 직접 유출에 미치는 영향을 양적으로 나타낸 등급이다.
- 토양의 특성은 강수에 의한 유출과정에 중요한 인자이며, 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 그에 따른 직접유출량도 다를 수밖에 없다. 토양의 성질을 정량적으로 표현하기 어려우므로 미국 자연자원보호청 (U.S. Natural Resources Conservation Service, NRCS)의 토양 침투능력 기준으로 4가지 토양군으로 분류하였다<표 1-4-13>.

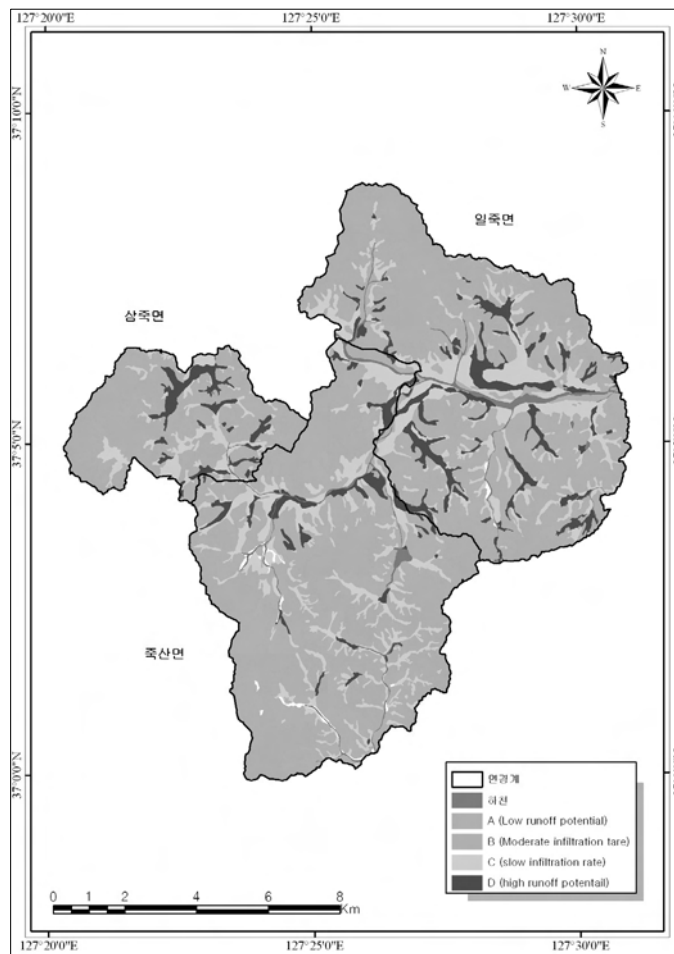
<표 1-4-12> 토양형 분류(U.S. NRCS)

토양군	토양의 성질
A	<ul style="list-style-type: none"> ○ 낮은 유출율(low runoff potential) ○ 침투율이 대단히 크며 자갈이 있는 부양질 ○ 배수양호(high infiltration rate of water transmission)
B	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침투율이 대체로 큼(moderate infiltration rate) ○ 돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호(moderate rate of water transmission)
C	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침투율이 대체로 작음(slow infiltration rate) ○ 대체로 세사질 토양층, 배수 대체로 불량(slow rate of water transmission)
D	<ul style="list-style-type: none"> ○ 높은 유출율(high runoff potential) ○ 침투율이 대단히 작고 점토질 종류의 토양으로 거의 불투수성 ○ 배수 대단히 불량(very slow rate of water transmission)

<표 1-4-13> NRCS 토양형에 따른 안삼지구 토양의 재분류

구 분	안삼지구의 토양형	면적(km ²)	구성비(%)
계		131.05	100
A	CaE2, CaF2, DPF2, Hf, Nd, SgD2, SgD3, SgE2, SgE3, SgF2, SmE2, SmE3, SmF2, SmF3, SNE2, SRF2, TgB,	52.14	39.79
B	BeB, BqB, Dq, DzC, DzD, EoB, GM, GpB, Gt, Gz, HdB, Jd, JoB, JoC, MoC, Ng, NkB, OnD2, OnE2, SAB, SAC, SoC2, SqC, SqD, SzC, WoB, WoC, YaC2, YaD2, YaD3, YaE2, YaE3, YcB, YcC, YjB	46.21	35.26
C	HEC, JiB, JiC, Np, ScB, ScC, SE, SfB, SfC, Sh	20.34	15.52
D	Hh, Oc, OcB, Sn, YeB, YeC	9.24	7.05
수 계		3.12	2.38

※ 삼죽면 (용구수역 포함지역 반영).



<그림 1-4-15> 안삼지구 NRCS 토양도

<표 1-4-14> 안삼지구 토양군 분류

표토토성	모 재	토양군	토양부호
미사질 식양토	자갈이 없음	B	GpB, HdB
미사질 양토	자갈이 있음	A	CaE2
	자갈이 없음	C	Np
		D	Hh
사양토	바위가 있음	A	DpF2, SmE2, SmE3, SmF2, SmF3, SRF2
	자갈이 있음	A	SNE2, SqC, SqD
		B	JoB, JoC
	자갈이 없음	A	Hf, SgD2, SgD3, SgE2, SgE3, SgF2
		B	EoB, GM, Gz, MoC, Ng, NkB, SAB, SAC, SzC, WoB, WoC
		C	HEC, ScB, ScC
		D	Sn, YeB, YeC
	세사양토	자갈이 없음	B
양질세사토	자갈이 없음	A	Nd
양질조사토	자갈이 없음	A	TgB
양토	자갈이 있음	A	CaF2
		B	OnE2, DzC, DzD, OnD2
	자갈이 없음	B	BeB, SoC2, YaC2, YaD2, YaD3, YaE2, YaE3, YcB, YcC, YjB
		C	JiB, JiC,SE, SfB, SfC, Sh,
		D	Oc, OcB
저수지	-		
하천범람지	-		
간석지	-		

<토양의 성질 설명>

- 미사질식양토 : 미농무성법으로 모래함량이 20% 이하, 점토함량이 27%~40% 범위에 있는 토양.
- 미사질양토 : 미농무성법으로 미사함량이 50% 이상이고 적토함량이 27% 이내인 토양중 미사함량 80% 이상, 적토함량 12% 이하인 미사토를 제외한 범위에 있는 토양.
- 사 양 토 : 토성의 한 구분. 20%이하의 점토, 모래 52%이상, 미사 50% 이하, 점토 7%이하 범위에 있는 토양.
- 세 사 양 토 : 사질토양 세분 단위의 하나. 30% 또는 그 이상 가는 모래(세사)와 30% 이하의 매우 가는 모래(극세사), 극조사, 조사, 중간 모래의 합이 15~30% 범위인 토양.
- 양 토 : 점토함량이 25~37.5% 범위인 토양을 일반적으로 양토라 함. 양토는 토양통기나 양분 및 수분 보유력 등으로 볼 때 작물생육에 적합한 토양에 속함.

<표 1-4-15> NRCS 수문학적 토양군 분류에 의한 토지이용별 면적 (단위 : km²)

토양구분		소 계	A	B	C	D
이용구분						
계		131.05	52.15	46.21	20.34	12.35
농경지	전	19.04	4.83	8.10	3.23	2.88
	답	30.73	5.18	13.16	7.70	4.69
임 지		64.82	38.58	17.71	6.06	2.47
수 계		5.11	0.84	2.06	1.24	0.97
시가화	주거지및상업지	5.64	1.14	2.67	1.14	0.69
	교통시설	1.35	0.29	0.63	0.27	0.16
	공업지	1.49	0.43	0.65	0.29	0.12
	공공시설물	0.53	0.07	0.25	0.08	0.13
	기타시설	2.34	0.79	0.98	0.33	0.24

※ 삼죽면 (용구수역 포함지역 반영).

2.

지하수 개발 · 이용 현황

2. 지하수 개발·이용 현황

2.1 지하수 개발 현황

□ 안삼지구에 대한 지하수 개발 및 이용현황을 파악하기 위하여 지자체 지하수 인허가 부서의 서울행정시스템자료(지하수 허가 및 신고시설)와 국토해양부에서 발간하는 지하수조사연보의 이용실태 자료를 수집하여 검토하였다.

2.1.1 신고·허가별 지하수 개발 현황

□ 관련 지자체(안성시) 서울행정시스템 자료에 의하면, 안삼 지구는 7,884 개 지하수 시설이 기개발되어 있고, 허가·신고형태별로 구분하면, 허가 시설 491공, 신고시설 7,321공, 기타 72공으로 분류되며, 읍면별로는 일죽면(4,670), 죽산면 (2,131공), 삼죽면(1,083공) 순으로 많이 분포 하는 것으로 분석되었다.

<표 2-1-1> 허가·신고형태별 지하수개발 현황

(단위 : 공)

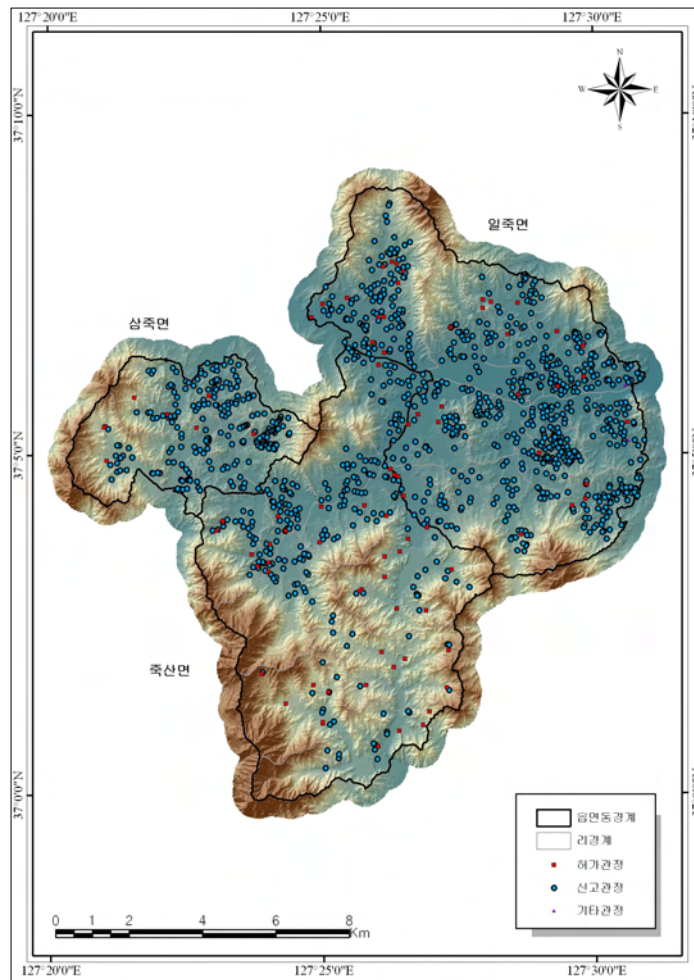
구 분	행정자료(지자체) ¹⁾				지하수 연보 ²⁾				금회조사 ³⁾				
	계	허가	신고	기타 ⁴⁾	계	허가	신고	기타	계	허가	신고	기타 ⁴⁾	
안삼 지구	계	7,884	491	7,321	72	-	-	-	-	1,234	88	1,144	2
	삼죽면	1,083	18	1,042	23	-	-	-	-	234	9	225	-
	일죽면	4,670	411	4,210	49	-	-	-	-	707	38	678	2
	죽산면	2,131	62	2,069	-	-	-	-	-	279	41	241	-

※ 1) 시군구 서울행정시스템(안성시, 2014년 3월).

※ 2) 국토부 발행 지하수조사연보 또는 지하수이용실태조사보고서.

※ 3) 금회 지하수자원관리사업에 의한 조사결과.

※ 4) 굴착행위, 경미시설 관정.



<그림 2-1-1> 허가신고 형태별 조사관정 현황도

2.1.2 용도별 지하수 개발 현황

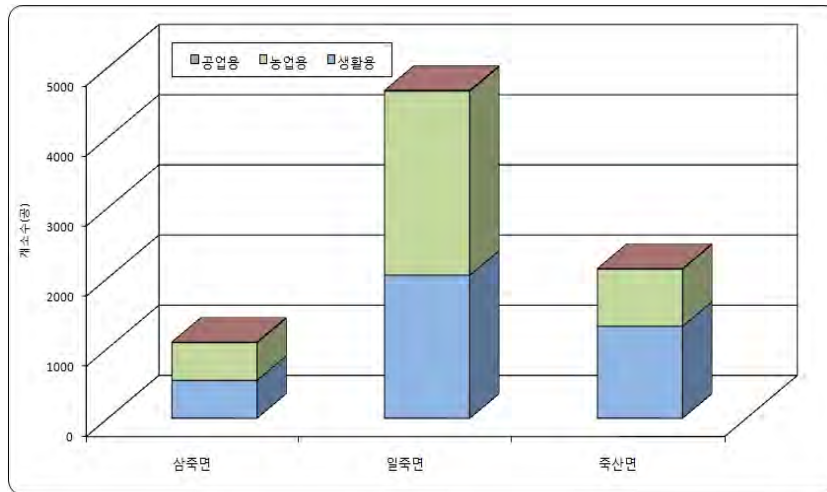
□ 안삼지구의 용도별 지하수 개발현황은 농어업용 지하수 시설이 50.43%로 가장 높게 나타났으며, 생활용 49.29%(3,886공), 공업용 0.28%(22공) 등으로 분석되었다.

<표 2-1-2> 용도별 지하수개발 현황

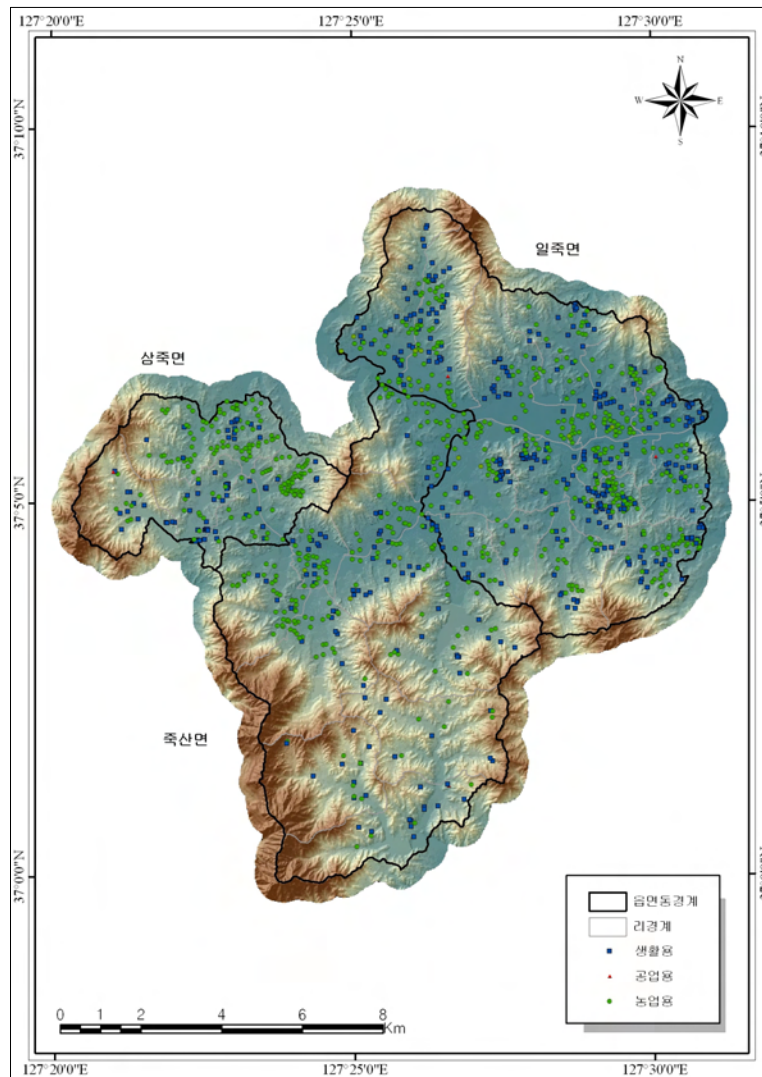
(단위 : 공)

구 분	행정자료 ¹⁾				조사연보 ²⁾				금회조사				
	계	생활	공업	농업	계	생활	공업	농업	계	생활	공업	농업	
안삼지구	계	7,884	3,886	22	3,976	8,177	4,035	19	4,123	1,234	455	4	775
	삼죽면	1,083	538	7	538	1,810	903	5	902	234	73	1	160
	일죽면	4,670	2,038	9	2,623	4,386	1,905	9	2,472	718	294	2	422
	죽산면	2,131	1,310	6	815	1,981	1,227	5	749	282	88	1	193

1) 시군구 새울행정시스템(안성시, 2014년 3월), 2) 삼죽면 전체 관정의 수를 반영.



<그림 2-1-2> 용도별 관정개발 현황



<그림 2-1-3> 용도별 조사관정 현황도

2.1.3 관정형태별 지하수 개발 현황

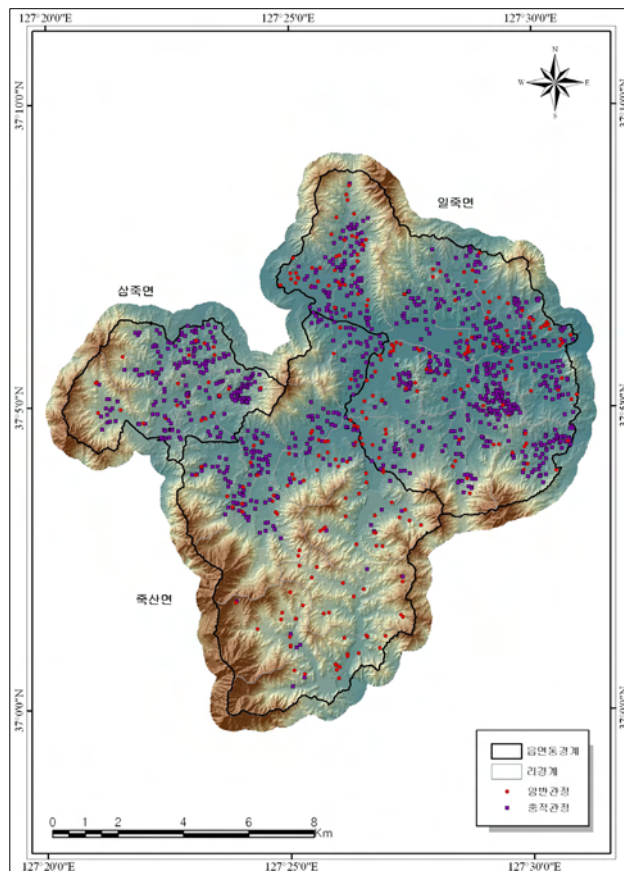
□ 지하수 관정은 개발유형에 따라 암반관정, 층적관정으로 구분된다. 개발유형은 용수공급계획이나 용도 그리고 개발지역의 지형과 지질적인 요소에 의해서도 달라진다.

<표 2-1-3> 층적·암반 관정별 현황

(단위 : 공)

구 분		행정자료 ¹⁾			금회조사		
		소계	층적	암반	소계	층적	암반
안삼지구	계	7,884	7,521	363	1,234	956	278
	삼죽면	1,083	1,051	32	234	211	23
	일죽면	4,670	4,492	178	718	560	158
	죽산면	2,131	1,978	153	282	185	97

1) 시군구 새울행정시스템(안성시, 2014년 3월).



<그림 2-1-4> 관정형태별 조사관정 현황도

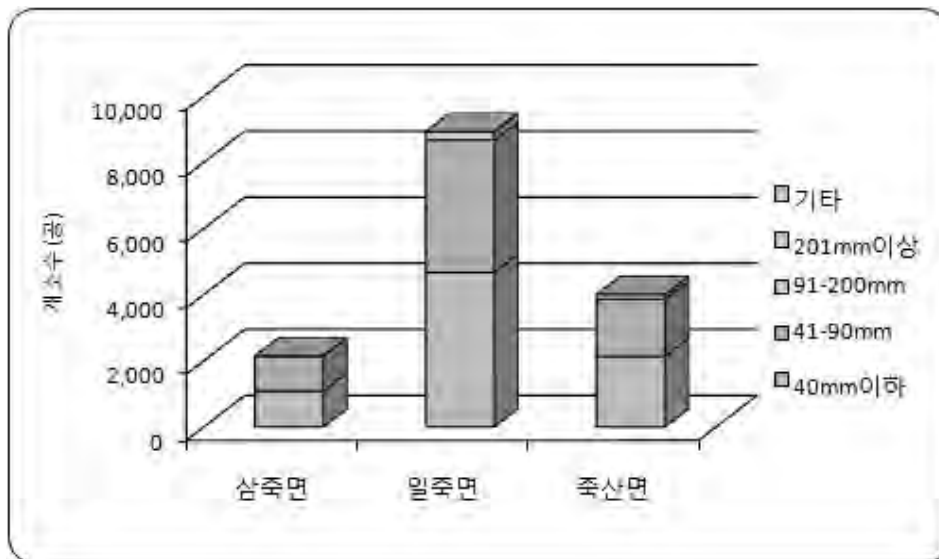
□ 토출관 구경은 총 7,884공의 관정 중 86.07%가 40mm이하(6,786공)으로 나타났고, 201mm이상은 8공으로(0.01%)로 가장 적게 나타났다.

<표 2-1-4> 토출관 현황

(단위 : mm, 공)

구 분	행정자료 ¹⁾						금회조사			
	계	40이하	41-90	91-200	201이상	기타 ²⁾	계 ¹⁾	30이상	31~50	51이상
계	7,884	6,786	397	10	8	683	1,234	598	630	6
삼죽면	1,083	1,048	14	2	0	19	234	76	158	0
일죽면	4,670	3,999	250	6	6	409	718	438	276	4
죽산면	2,131	1,739	133	3	2	255	282	84	196	2

1) 시군구 새울행정시스템(안성시, 2014년 3월), 2)경미시설관정 및 미기재 토출관 관정.



<그림 2-1-5> 토출관 구경별 현황도

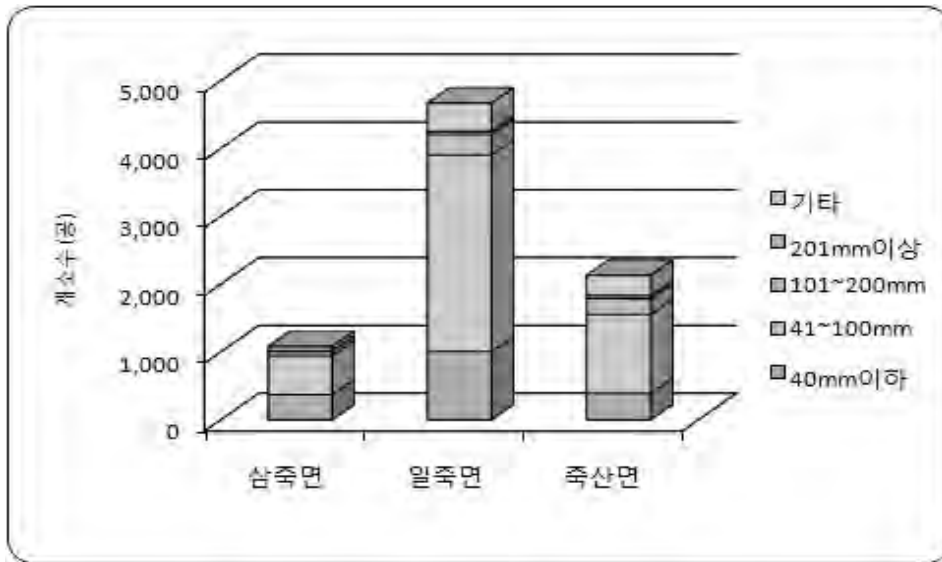
□ 우물구경은 7,884공 중 우물 구경이 41~100mm가 58.78%(4,634공)로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 201mm 이상 관정은 1.24%(98공)로 가장 낮은 비율로 나타났다.

<표 2-1-5>우물구경 현황

(단위 : mm, 공)

구 분	행정자료 ¹⁾						금회조사				
	계	40 이하	41~100	101~200	201 이상	기타 ²⁾	계	40 이하	41~100	101~200	201 이상
계	7,884	1,770	4,634	601	98	781	1,234	208	728	222	76
삼죽면	1,083	372	574	64	10	63	234	42	168	19	5
일죽면	4,670	1,007	2,898	304	42	419	718	136	409	139	34
죽산면	2,131	391	1,162	233	46	299	282	30	151	64	37

1) 시군구 새울행정시스템(안성시, 2014년 3월), 2)경미시설관정 및 미기재 토출관 관정.



<그림 2-1-6> 우물 구경별 현황도

2.1.4 지하수 개발 밀도

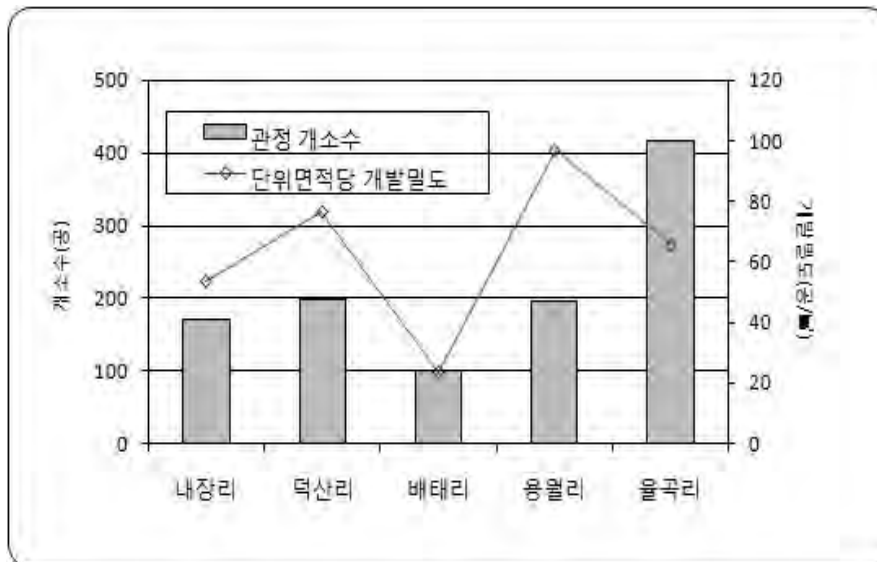
□ 삼죽면의 단위면적당 개발밀도는 58.92공/km²이며, 용월리가 97.01공/km²로 가장 높은 개발밀도를 보였으며, 배태리는 단위면적당 개발밀도가 23.63공/km²로 가장 낮게 분석 되었다.

<표 2-1-6> 삼죽면 지하수 개발밀도 현황

(단위 : 공)

구 분	개소수	면 적(km ²)	단위면적당 개발밀도(공/km ²)
삼 죽 면	1,083	18.38	58.92
내장리	170	3.17	53.64
덕산리	199	2.60	76.67
배태리	100	4.23	23.63
용월리	197	2.03	97.01
울곡리	417	6.35	65.65

1) 시군구 새울행정시스템(안성시, 2014년 3월).



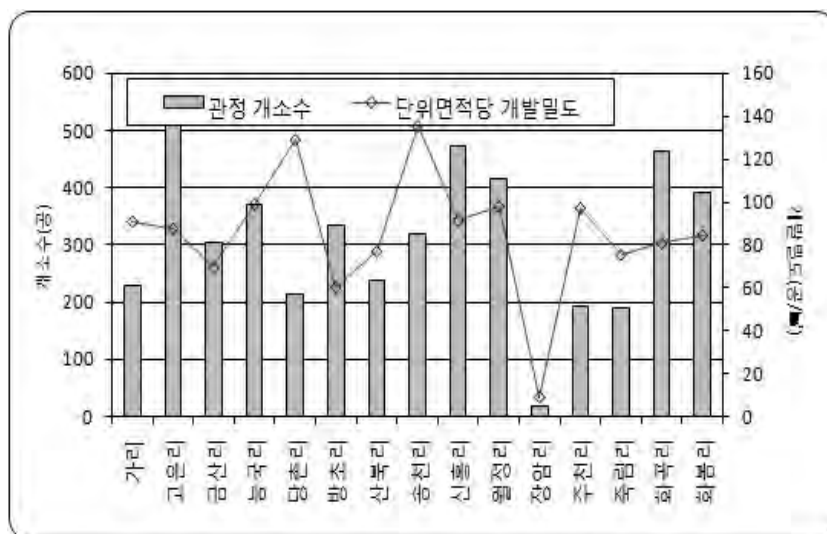
<그림 2-1-7> 삼죽면 단위면적당 개발밀도

□ 안삼지구 중 가장 많은 관정이 분포하고 있는 일죽면은 단위면적당 개발밀도가 84.24공/km²이며, 리단위로 볼 때 송천리가 135.72공/km²로 가장 높게 분석되었고, 9.13공/km²로 분석된 장암리가 가장 낮게 분석 되었다.

<표 2-1-7> 일죽면 지하수 개발밀도 현황

(단위 : 공)

구 분	개소수	면 적(km ²)	단위면적당 개발밀도(공/km ²)
일 죽 면	4,670	55.45	84.21
가 리	230	2.53	91.08
고 은 리	510	5.82	87.59
금 산 리	306	4.39	69.74
능 국 리	372	3.75	99.24
당 촌 리	215	1.66	129.14
방 초 리	335	5.54	60.42
산 북 리	238	3.09	77.10
송 천 리	319	2.35	135.75
신 흥 리	472	5.15	91.58
월 정 리	417	4.25	98.16
장 암 리	19	2.08	9.13
주 천 리	192	1.97	97.35
죽 립 리	189	2.50	75.54
화 곡 리	464	5.74	80.87
화 봉 리	392	4.63	84.69



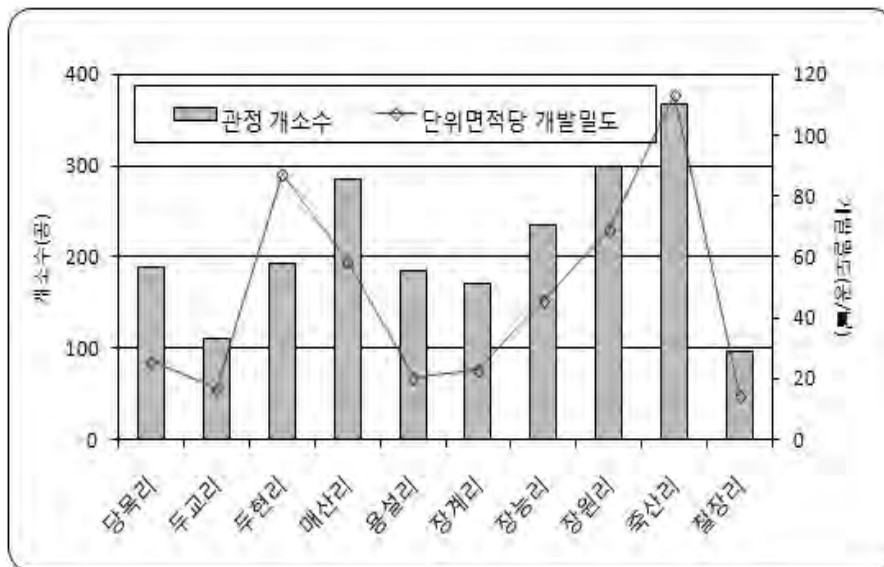
<그림 2-1-8> 일죽면 단위면적당 개발밀도

□ 죽산면의 단위면적당 개발밀도가 37.24공/km²이며, 리단위로 볼 때 죽산리가 112.99공/km²로 가장 높게 분석되었고, 14.36공/km²로 분석된 칠장리가 가장 낮게 분석 되었다.

<표 2-1-8> 죽산면 지하수 개발밀도 현황

(단위 : 공)

구 분	개소수	면 적(km ²)	단위면적당 개발밀도(공/km ²)
죽 산 면	2,131	57.22	37.24
당목리	188	7.36	25.54
두교리	110	6.56	16.76
두현리	192	2.21	86.95
매산리	286	4.90	58.34
용설리	184	9.12	20.17
장계리	171	7.51	22.77
장능리	236	5.20	45.43
장원리	299	4.35	68.75
죽산리	368	3.26	112.99
칠장리	97	6.76	14.36

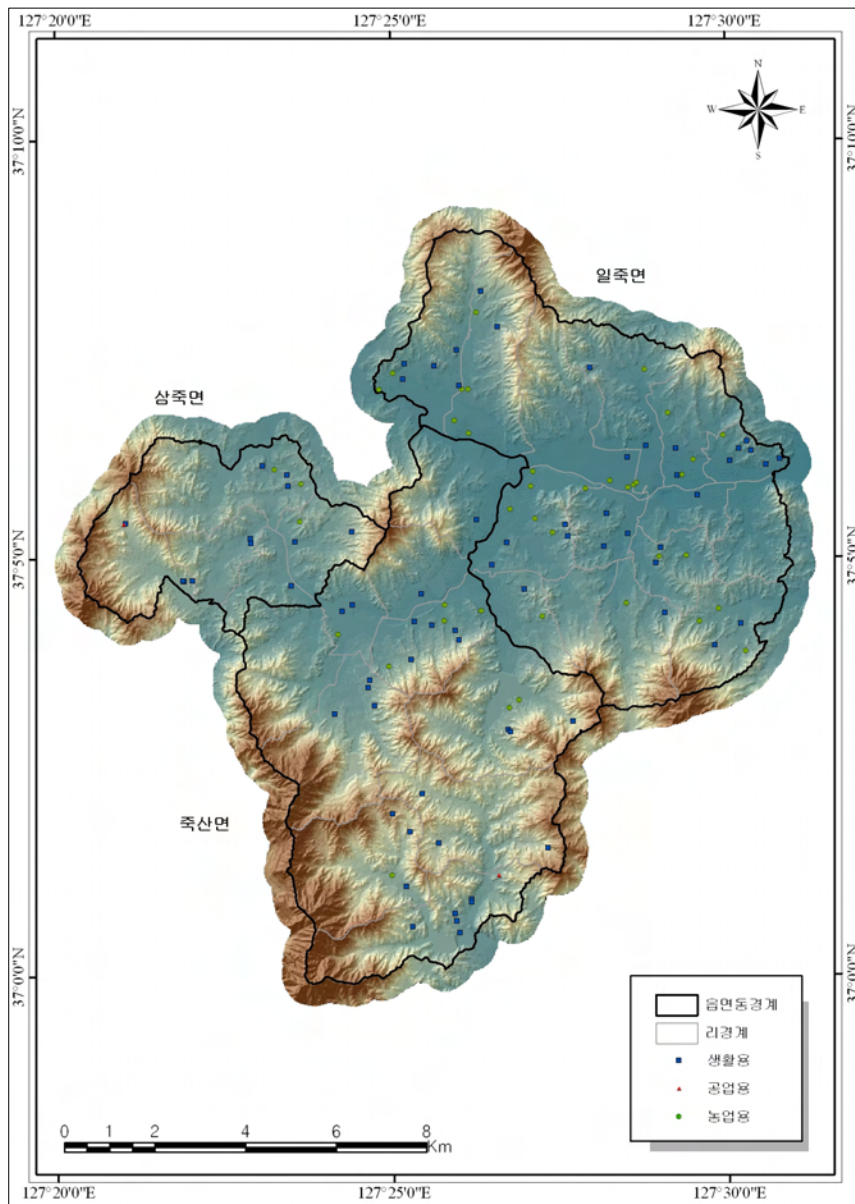


<그림 2-1-9> 죽산면 단위면적당 개발밀도

2.2 지하수 이용 현황

2.2.1 이용량 산정

- 안삼지구에 개발되어 있는 지하수 관정의 이용량은 현장조사시 유량계가 설치되어 있는 시설물을 지속적으로 모니터링하여 기간별 유량계 수치를 분석하고 용도별 이용량 원단위 산정조사를 실시하였다.



<그림 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공 위치도

<표 2-2-1> 이용량 모니터링 조사공

용 도	세부용도	조사공수	유효자료수	비 고
계		100	69	
생활용	소 계	72	53	
	일반용	35	27	
	가정용	22	18	
	학교용	1	0	
	농업생활겸용	14	8	
공업용	소 계	2	0	
	자유입지업체	1	0	
	기타	1	0	
농업용	소 계	26	16	
	전작용	8	5	
	답작용	10	10	
	원예용	4	1	
	축산업용	2	0	
	기타용	2	0	

이용량 모니터링 조사공으로 100공을 선정하였으며, 생활용 72공, 공업용 2공, 농업용 26공이다.

생활용 72공의 세부용도별로 일반용 35공, 가정용 22공, 학교용 1공, 농업생활겸용 14공이다

공업용 2공의 세부용도별로 자유입지업체 1공, 기타 1공이다.

농업용 26공의 세부용도별로 전작용 8공, 답작용 10공, 원예용 4공, 축산업 2공, 기타용 2공이다.

<표 2-2-2> 세부용도별 지하수 이용량 산정기준

용도	세부용도	적용기준	공당 연평균이용량 (m ³ /년/공)
생활용	가정용	이용량 조사 자료의 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	1,314.00
	일반용	이용량 조사 자료의 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	2,109.70
	학교용	지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 방식 적용	2,430.90
	민방위용		2,226.50
	국군용		2,018.45
	공동주택용		1,675.35
	마을상수도용		5,343.60
	상수도용		1,346.85
	농업생활겸용		이용량 조사 자료의 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용
	기타	지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 방식 적용	2,142.55
공업용	국가공단	지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 방식 적용	-
	지방공단		2,416.60
	농공단지		6,949.60
	자유입지업체		3,069.65
	기타		3,657.30
농업용	전작용	이용량 조사 자료의 해당세부용도 평균 공당 이용량 적용	459.90
	답작용		1,116.90
	원예용		1,839.60
	수산업	지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 방식 적용	3,149.95
	축산업		1,584.10
	양어장용	해당 지하수 없음	3,354.35
	기타	지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 방식 적용	2,317.75
기타	온천용	해당 지하수 없음	-
	먹는샘물	해당 지하수 없음	-
	기타	해당 지하수 없음	-

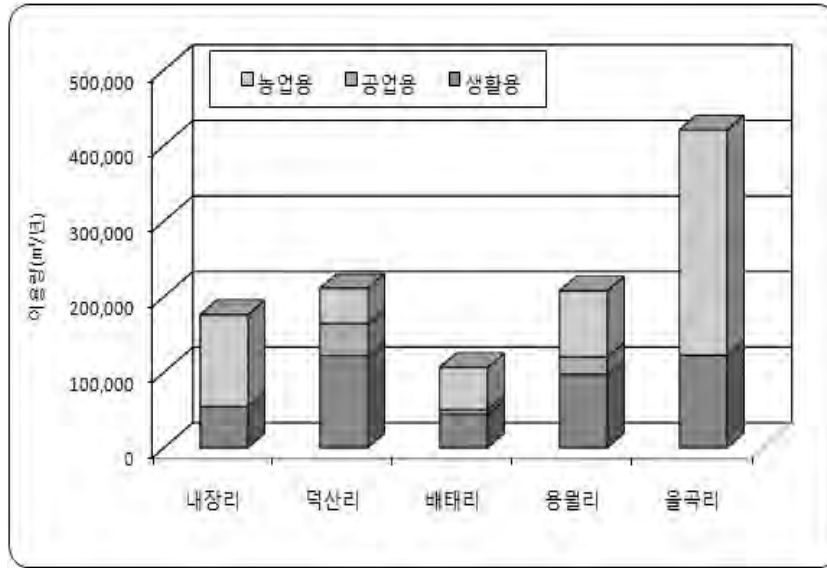
* 각 용도별 산정기준 원수는 계측자료 지하수 이용량 산정(국토 교통부, 2013.6) 등의 자료로 추정된 값으로, 실제 이용량과 다소 차이가 있음.

<표 2-2-3> 이용량 산정

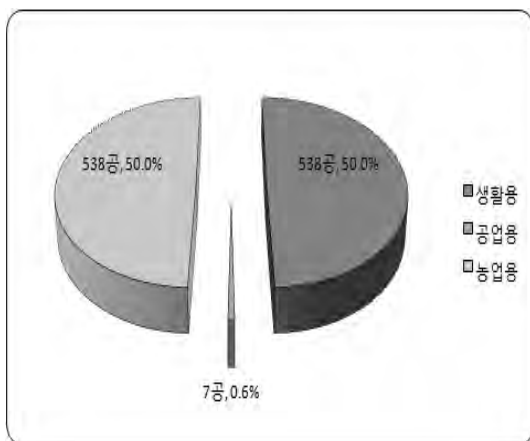
용 도	세부용도	현장적용기법		
		개소수(공)	이용량원단위(m ³ /일)	연간이용량(m ³ /년)
합 계		7,886		8,553,180.58
생활용	계	3,886		3,322,787.88
	가정용	1,440	1.7	893,520.00
	일반용	386	3.7	521,293.00
	학교용	5	8.0	14,600.00
	민방위용	3	0	-
	국군용	-	-	-
	공동주택용	-	-	-
	간이상수도용	33	7.1	85,913.13
	상수도용	6	45.5	99,645.00
	농업생활겸용	2,007	2.3	1,677,550.95
	기타	6	13.8	30,265.80
공업용	계	22		214,747.75
	국가공단	1	6.85	2,500.25
	지방공단	5	29.56	53,947.00
	농공단지	1	32.1	11,716.50
	자유입지업체	10	31.77	115,960.50
	기타	5	16.78	30,623.50
농업용	계	3,976		5,015,644.95
	전작용	541	4.9	715,743.00
	답작용	2,930	5.5	2,900,700.00
	원예용	29	3.8	39,693.75
	수산업용	1	7.7	2,810.50
	축산업용	121	5.5	242,907.50
	기타용	354	8.6	1,113,790.20

2.2.2 용도별 이용 현황

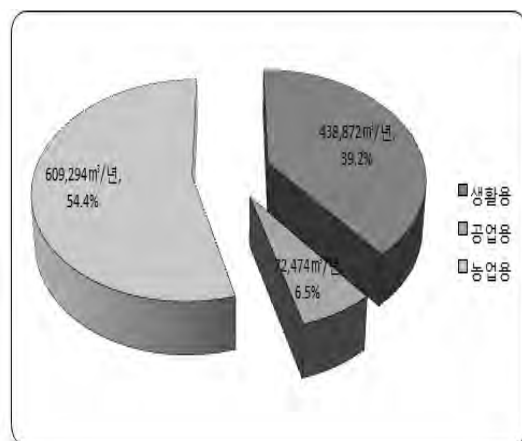
□ 삼죽면의 용도별 지하수 이용량은 생활용이 538개소에서 438천m³/년, 공업용은 7개소에서 72천m³/년, 농업용은 538개소에서 609천m³/년 을 사용하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 2-2-2> 삼죽면 용도별 지하수이용현황

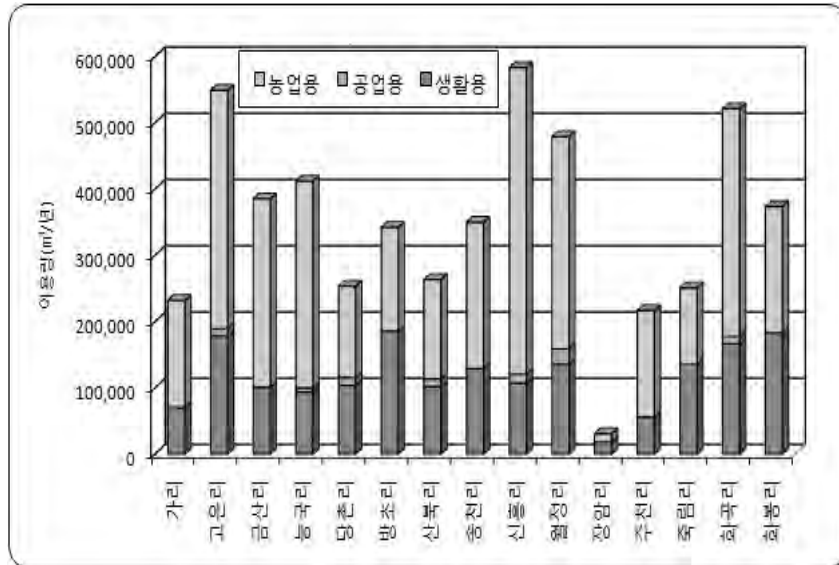


<그림 2-2-3> 용도별 지하수 개발개소수

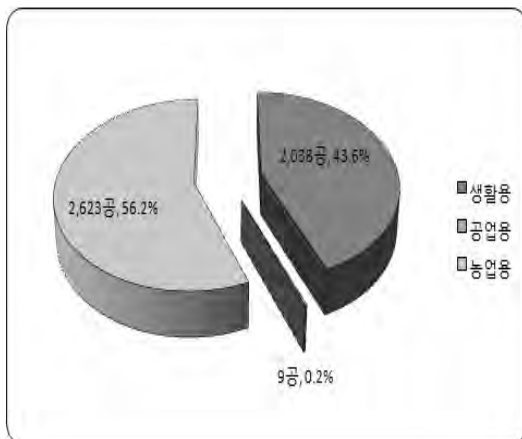


<그림 2-2-4> 용도별 지하수 이용량

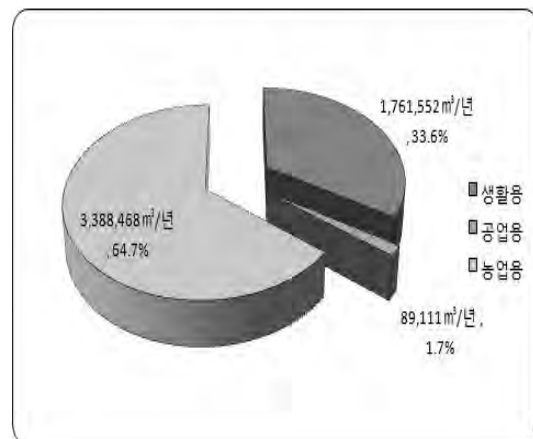
□ 일죽면의 용도별 지하수 이용량은 생활용이 2,038개소에서 1,761천m³/년, 공업용은 9개소에서 89천m³/년, 농업용은 2,623개소에서 3,388천m³/년을 사용하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 2-2-5> 일죽면 용도별 지하수이용현황

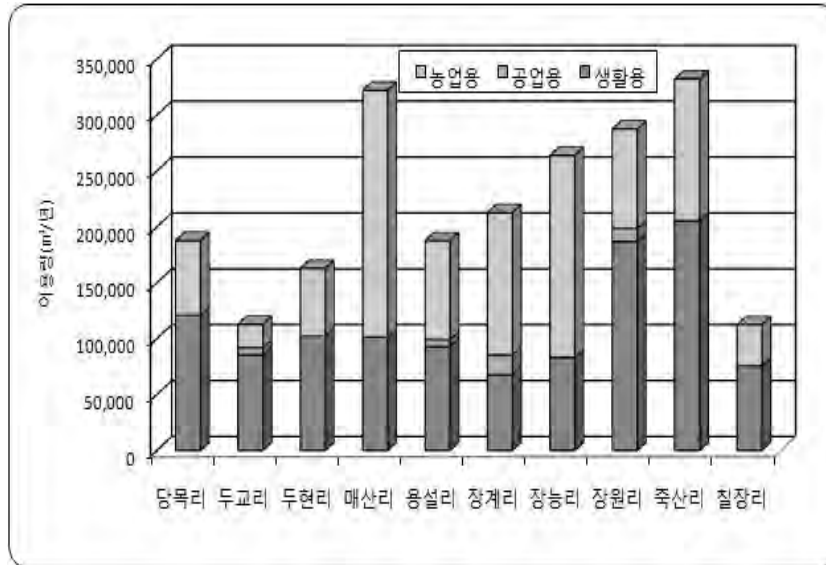


<그림 2-2-6> 용도별 지하수 개발개소수

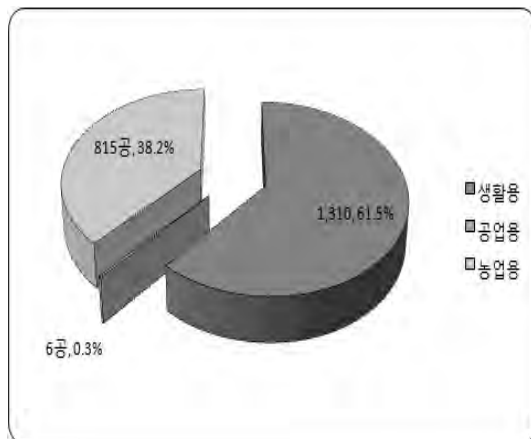


<그림 2-2-7> 용도별 지하수 이용량

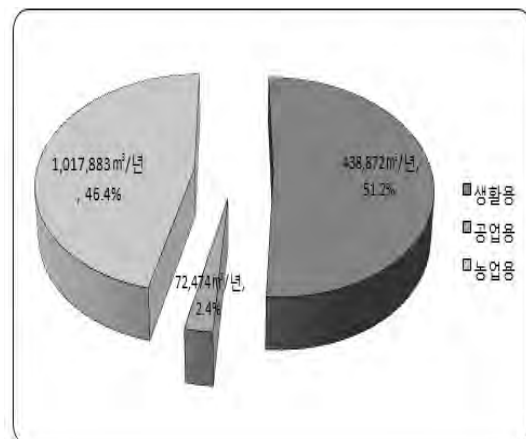
□ 죽산면의 용도별 지하수 이용량은 생활용이 1,310개소에서 1,122천³m/년, 공업용은 6개소에서 53천³m/년, 농업용은 815개소에서 1,017천³m/년을 사용하고 있는 것으로 나타났다.



<그림 2-2-8> 죽산면 용도별 지하수이용현황



<그림 2-2-9> 용도별 지하수 개발개소수



<그림 2-2-10> 용도별 지하수 이용량

<표 2-2-4> 용도별 지하수 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	생활용	공업용	농업용	기타용
개소수	7,886	3,886	22	3,976	-
이용량	8,533	3,322	214	5,015	-

<표 2-2-5> 생활용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	가정용	일반용	학교용	민방 위용	국군용	공동 주택용	간이 상수도	상수도	농업 생활 겸용	기 타
개소수	3,886	1,440	386	5	3	-	-	33	6	2,007	6
이용량	3,322	893	521	14	-	-	-	85	99	1,677	30

<표 2-2-6> 공업용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

구 분	계	국가공단	지방단지	농공단지	자유입지업체	기 타
개소수	22	1	5	1	10	1
이용량	214	2	53	11	115	30

<표 2-2-7> 농업용 이용현황

(단위 : 공, 천m³/년)

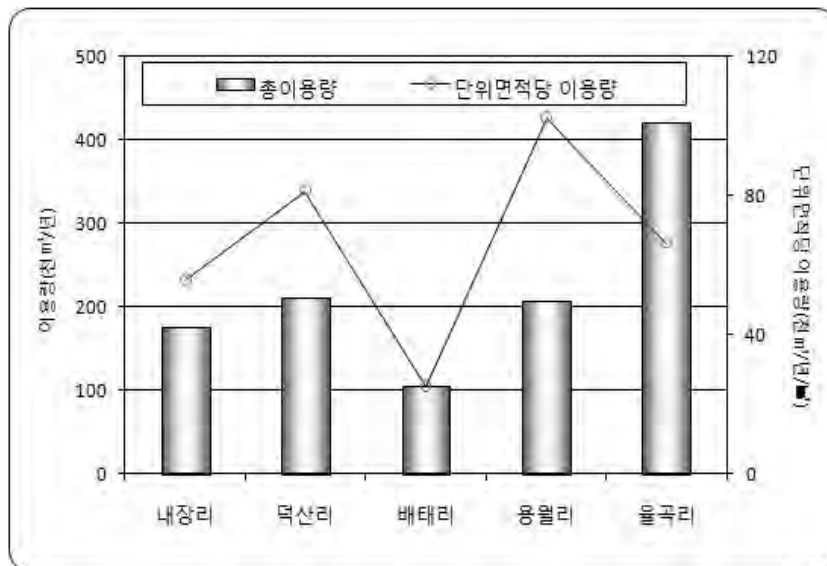
구 분	계	전작용	답작용	원예용	수산용	축산용	양어장용	기 타
개소수	3,943	541	2,930	29	1	121	-	354
이용량	5,015	715	2,900	39	2	242	-	1,113

2.2.3 단위면적당 이용 현황

□ 삼죽면의 단위면적당 지하수 이용량은 60.97천m³/년/km²을 이용하는 것으로 나타났다. 리별 단위면적당 지하수 이용량을 비교하면 용월리가 102.22천m³/년/km²으로 이용량이 가장 많고, 배태리가 25.02천m³/년/km²로 지하수 이용량이 가장 적은 것으로 분석됐다.

<표 2-2-8>삼죽면 단위면적당 지하수 이용현황

구 분	이용량 (천m ³ /년)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량 (천 m ³ /년/km ²)
삼 죽 면	1,120.64	18.38	60.97
내장리	175.94	3.17	55.52
덕산리	210.84	2.60	81.23
배태리	105.89	4.23	25.02
용월리	207.57	2.03	102.22
울곡리	420.41	6.35	66.18



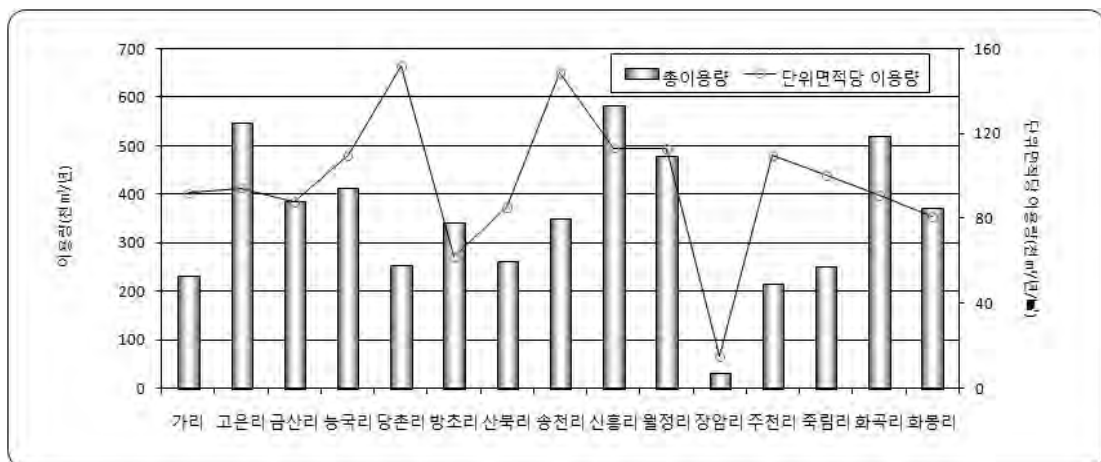
<그림 2-2-11> 삼죽면 단위면적당 지하수이용현황

□ 일죽면의 단위면적당 지하수 이용량은 94.48천 m^3 /년/ km^2 을 이용하는 것으로 나타났다. 리별 단위면적당 지하수 이용량을 비교하면 당촌리가 151.89천 m^3 /년/ km^2 으로 이용량이 가장 많고, 장암리가 14.82천 m^3 /년/ km^2 로 지하수 이용량이 가장 적은 것으로 분석됐다.

<표 2-2-9> 일죽면 단위면적당 지하수 이용현황

(단위 : 공)

구 분	이용량 (천 m^3 /년)	면 적 (km^2)	단위면적당 이용량 (천 m^3 /년/ km^2)
일 죽 면	5,239.13	55.45	94.48
가 리	231.99	2.53	91.87
고은리	548.86	5.82	94.26
금산리	384.90	4.39	87.72
능국리	411.86	3.75	109.87
당촌리	252.88	1.66	151.89
방초리	341.94	5.54	61.67
산북리	263.22	3.09	85.27
송천리	349.65	2.35	148.80
신흥리	582.86	5.15	113.08
월정리	478.71	4.25	112.69
장암리	30.82	2.08	14.82
주천리	216.41	1.97	109.73
죽림리	250.70	2.50	100.20
화곡리	520.96	5.74	90.80
화봉리	373.37	4.63	80.66



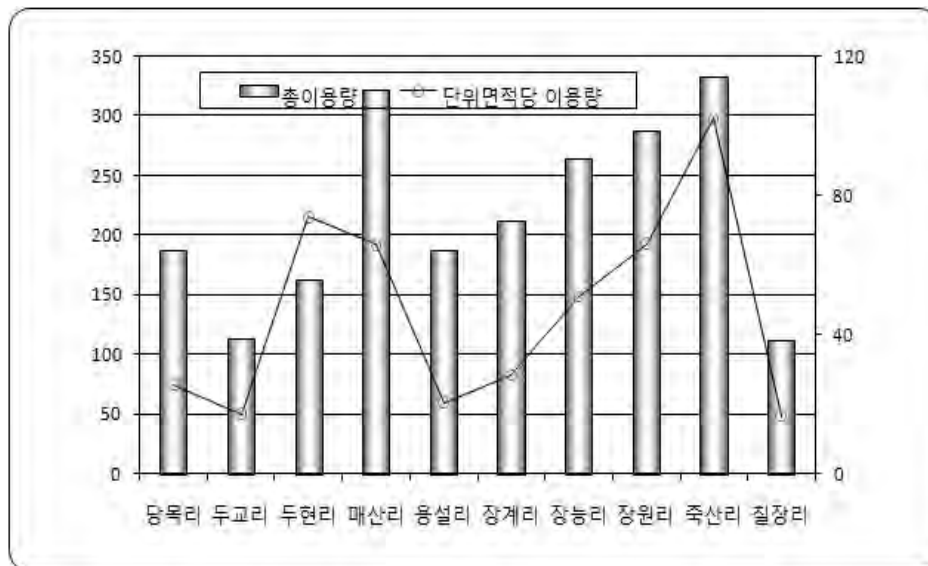
<그림 2-2-12> 일죽면 단위면적당 지하수이용현황

□ 죽산면의 단위면적당 지하수 이용량은 38.33천m³/년/km²을 이용하는 것으로 나타났다. 리별 단위면적당 지하수 이용량을 비교하면 죽산리가 102.04천m³/년/km²으로 이용량이 가장 많고, 칠장리가 16.63천m³/년/km²로 지하수 이용량이 가장 적은 것으로 분석됐다.

<표 2-2-10> 죽산면 단위면적당 지하수 이용현황

(단위 : 공)

구 분	이용량 (천m ³ /년)	면 적 (km ²)	단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)
죽산면	2,193.41	57.22	38.33
당목리	187.78	7.36	25.51
두교리	112.85	6.56	17.20
두현리	162.76	2.21	73.71
매산리	322.24	4.90	65.74
용설리	187.63	9.12	20.57
장계리	212.62	7.51	28.32
장능리	263.80	5.20	50.78
장원리	287.47	4.35	66.10
죽산리	332.33	3.26	102.04
칠장리	112.35	6.76	16.63



<그림 2-2-13> 죽산면 단위면적당 지하수이용현황

2.2.4 지하수 개발 · 이용에 따른 동리별 순위

□ 삼죽면, 일죽면, 죽산면을 리별로 분석한 결과 지하수 총이용량은 신흥리 582m³/년, 고은리 548m³/년, 화곡리 520m³/년 순이며, 단위 면적당 이용량은 당촌리 151m³/년, 송천리 148천m³/년, 신흥리 113m³/년 순으로 분석되었다. 관정 수는 고은리 510공, 신흥리 472공, 화곡리 464공 순으로 나타났으며, 관정 밀도는 송천리 135공/km², 당촌리 129공/km², 죽산리 112공/km²로 분석되었다.

<표 2-2-11> 지하수 개발 · 이용에 따른 리별 현황

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
	리명	이용량	리명	이용량	리명	관정수	리명	밀도
1	신흥리	582.86	당촌리	151.89	고은리	510	송천리	135.75
2	고은리	548.86	송천리	148.80	신흥리	472	당촌리	129.14
3	화곡리	520.96	신흥리	113.08	화곡리	464	죽산리	112.99
4	월정리	478.71	월정리	112.69	월정리	417	능곡리	99.24
5	율곡리	420.41	능곡리	109.87	율곡리	417	월정리	98.16
6	능곡리	411.86	주천리	109.73	화봉리	392	주천리	97.35
7	금산리	384.90	용월리	102.22	능곡리	372	용월리	97.01
8	화봉리	373.37	죽산리	102.04	죽산리	368	신흥리	91.58
9	송천리	349.65	죽림리	100.20	방초리	335	가리	91.08
10	방초리	341.94	고은리	94.26	송천리	319	고은리	87.59
11	죽산리	332.33	가리	91.87	금산리	306	두현리	86.95
12	매산리	322.24	화곡리	90.80	장원리	299	화봉리	84.69
13	장원리	287.47	금산리	87.72	매산리	286	화곡리	80.87
14	장능리	263.80	산북리	85.27	산북리	238	산북리	77.10
15	산북리	263.22	덕산리	81.23	장능리	236	덕산리	76.67

<표 2-2-11> 지하수 개발 · 이용에 따른 리별 현황 -계속-

순위	총이용량 (천m ³ /년)		단위면적당 이용량 (천m ³ /년/km ²)		관정수 (공)		관정밀도 (공/km ²)	
	리명	이용량	리명	이용량	리명	수량	리명	밀도
16	당촌리	252.88	화봉리	80.66	가리	230	죽림리	75.54
17	죽림리	250.70	두현리	73.71	당촌리	215	금산리	69.74
18	가리	231.99	율곡리	66.18	덕산리	199	장원리	68.75
19	주천리	216.41	장원리	66.10	용월리	197	율곡리	65.65
20	장계리	212.62	매산리	65.74	주천리	192	방초리	60.42
21	덕산리	210.84	방초리	61.67	두현리	192	매산리	58.34
22	용월리	207.57	내장리	55.52	죽림리	189	내장리	53.64
23	당목리	187.78	장능리	50.78	당목리	188	장능리	45.43
24	용설리	187.63	장계리	28.32	용설리	184	당목리	25.54
25	내장리	175.94	당목리	25.51	장계리	171	배태리	23.63
26	두현리	162.76	배태리	25.02	내장리	170	장계리	22.77
27	두교리	112.85	용설리	20.57	두교리	110	용설리	20.17
28	칠장리	112.35	두교리	17.20	배태리	100	두교리	16.76
29	배태리	105.89	칠장리	16.63	칠장리	97	칠장리	14.36
30	장암리	30.82	장암리	14.82	장암리	19	장암리	9.13

3.

지하수 특성

3. 지하수 특성

3.1 지하수 수리특성

3.1.1 수리특성 분석

가. 수위변화 및 유동특성

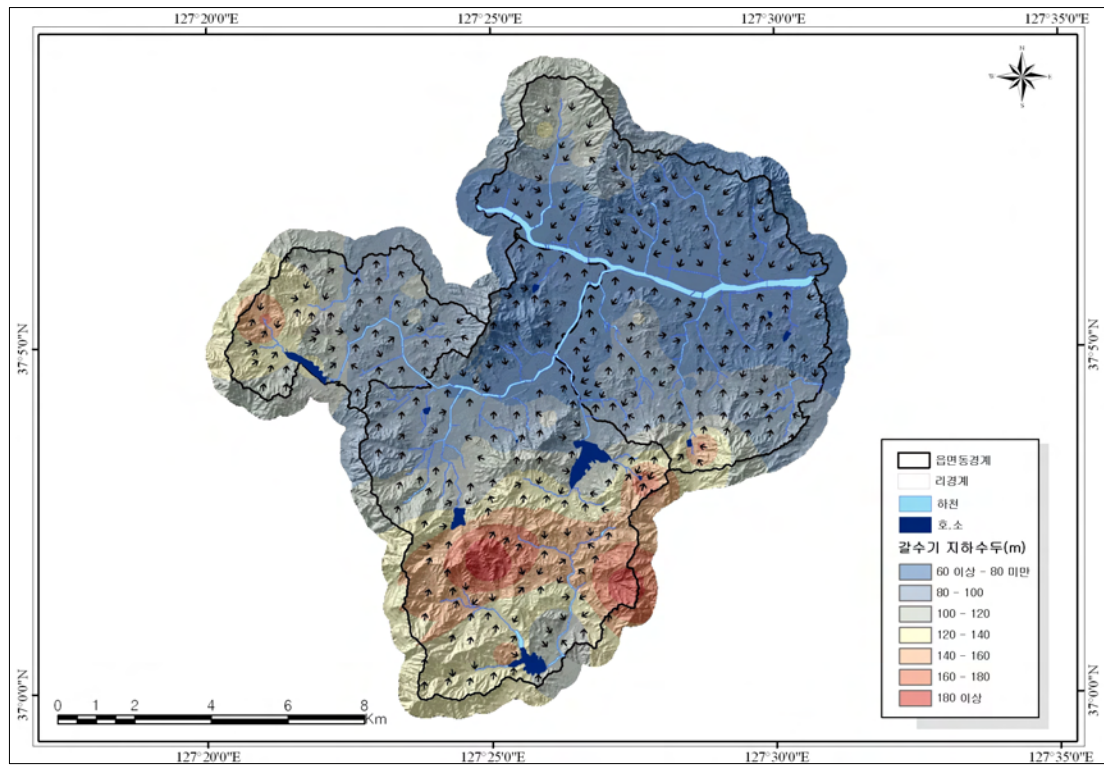
- 안삼지구의 전체적인 지하수위 변화 및 유동방향을 파악하기 위하여 지하수 현장조사 시 파악된 관정 중 수위측정이 가능한 관정을 선정하여 갈수기와 풍수기별로 지하수위를 조사하였다.
- 안삼지구의 갈수기 지하수위의 평균값은 10.82이며, 삼죽면 11.01m, 일죽면 11.18m, 죽산면 9.88m로 나타났다.
- 안삼지구의 풍수기 지하수위의 평균값은 8.11이며, 삼죽면 7.78m, 일죽면 8.67m, 죽산면 7.05m로 나타났다.
- 안삼지구의 수두의 경우 풍수기시 보다 갈수기가 평균 2.71m 수위가 상승한 것을 알 수 있다.
- <그림 3-1-1>, <그림 3-2-2>는 지하수두 등고선을 나타내는 그림으로 등고선의 수직방향으로 수두가 높은 곳에서 낮은 곳으로 지하수의 유동이 이루어진다. 지형고도가 높은 지하수의 분수령과 같은 함양지역과 하천의 배출지역의 특성이 잘 반영되는 것으로 나타났다.

<표 3-1-1> 지하수 수위변화 현황

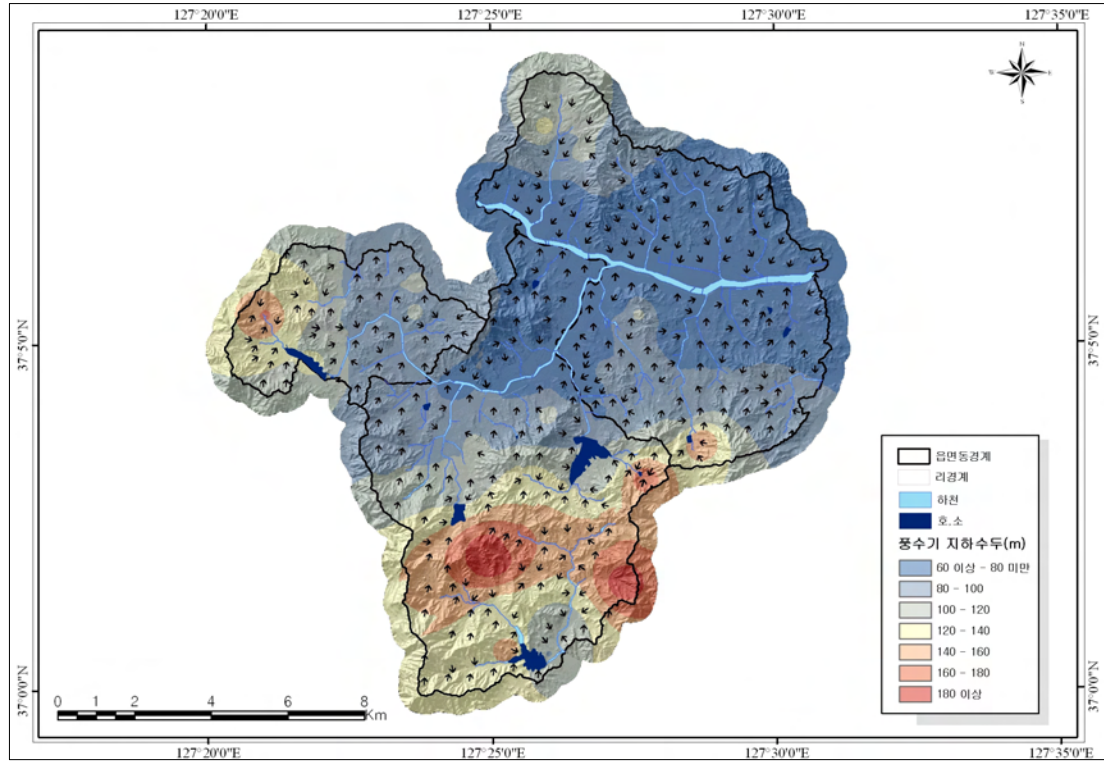
(단위 : m)

구 분	갈수기		풍수기	
	수두(m)	지하수위(m)	수두(m)	지하수위(m)
안삼지구	95.14	10.82	97.84	8.11
삼죽면	105.06	11.01	108.28	7.78
일죽면	84.49	11.18	87.00	8.67
죽산면	112.77	9.88	115.61	7.05

* 지하수위 : 지표면 기준.
지하수두 : 해수면 기준(표고-지하수위).



<그림 3-1-1> 갈수기 지하수두 및 유동방향도



<그림 3-1-2> 풍수기 지하수두 및 유동방향도

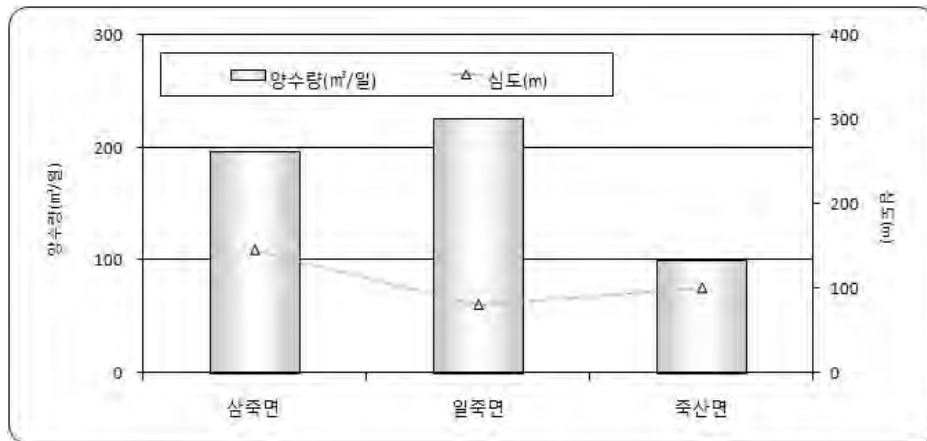
나. 수리특성

□ 대수성시험 : 수리전도도, 투수량계수 및 저류계수 파악

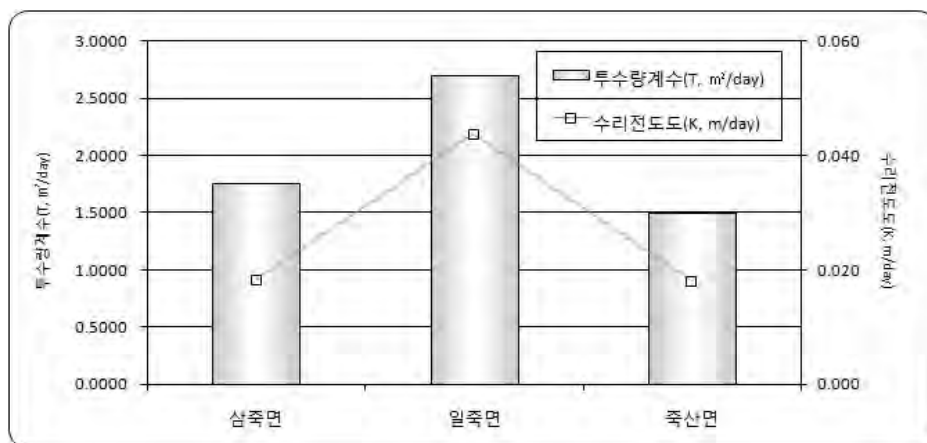
○ 양수시험 자료 : 10개소

<표 3-1-2> 읍면별 수리상수 분포현황

읍 면	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수위(m)		대수층 두께(m)	수리전도도 (K, m/day)	투수량계수 (T, m ³ /day)	비 고
			자연	안정				
안삼지구	108	175	6.06	54.25	88	0.027	1.986	
삼죽면	145	197	4.31	62.50	112	0.018	1.761	
일죽면	80	226	4.99	45.15	63	0.044	2.705	
죽산면	100	100	8.87	55.11	88	0.018	1.493	



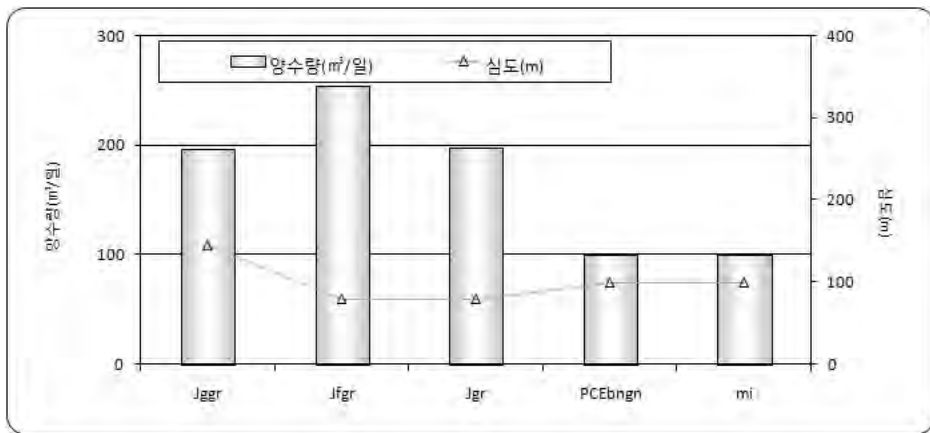
<그림 3-1-3> 읍면별 암반지하수 평균심도 및 양수량



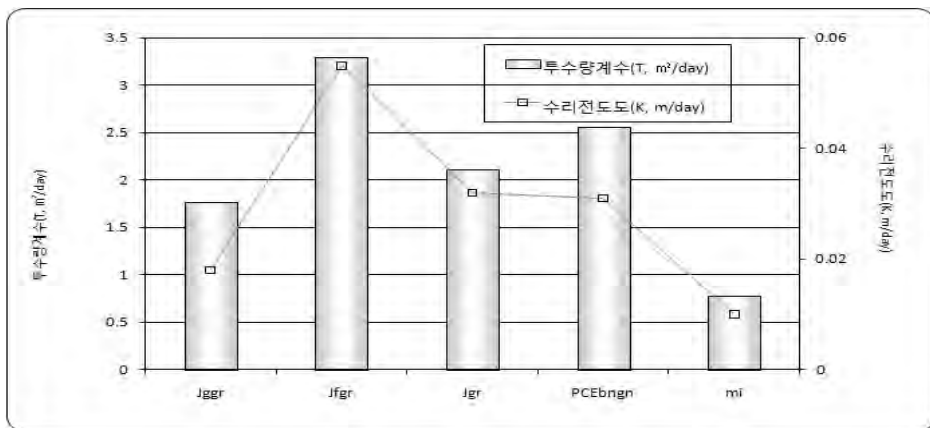
<그림 3-1-4> 읍면별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도

<표 3-1-3> 지질별 암반대수층의 수리특성

지질	지질기호	심도 (m)	양수량 (m ³ /일)	수위(m)		대수층 두께(m)	수리전도도 (K, m/day)	투수량계수 (T, m ² /day)	비 고
				자연	안정				
안 삼 지 구		108	175	6.06	54.25	88	0.027	1.986	
편마암상 각섬석 - 흑운모화강암	Jggr	145	197	4.31	62.50	112	0.018	1.761	삼죽면
세립질 화강암	Jfgr	80	254	4.24	39.53	60	0.055	3.299	
중립질 흑운모화강암	Jgr	80	198	5.73	50.76	65	0.032	2.111	일죽면
호상편마암	PCEbngn	100	100	4.18	44.67	83	0.031	2.559	
흑운모편마암	mi	100	100	12.00	62.08	91	0.010	0.783	죽산면



<그림 3-1-5> 지질별 암반지하수 평균심도 및 양수량



<그림 3-1-6> 지질별 암반지하수 투수량계수 및 수리전도도

성과활용

- DRASTIC(지하수 오염취약성평가) 입력자료 활용
- 수리상수를 관정별, 지역별 및 지질별로 DB구축 ⇒ 지하수 모델링 입력자료 활용

3.1.2 부존특성

가. 지하수 함양율 산정

- 지하수의 함양 및 수리특성 파악을 위하여 수자원단위지도의 표준유역을 조사경계를 외곽경계로 수정하고 조사지역내 특성을 분석하였다.
- 안삼지구의 지하수 함양량은 다음과 같은 방법에 의해서 산정하였으며, 면적평균 강수량은 Thiessen법을 이용한 면적평균 강수량을 적용하였다.
- 국가지하수관리기본계획(2012)과 국가지하수관측망(2012)에 제시된 함양율을 제시하여 산정된 함양율과 검토하였다.
- 지하수위강하법
조사지역 인근에 위치하는 군산기상대의 수위자료를 획득하고, 무강우 일수를 산정하여 조사지역의 함양율을 산정하였다.
- 토양수분수지법
30년 면적평균 강수량과 잠재증발산량(P-M법을 이용하여 산정)을 입력자료로 하여 실제 증발산량과 강수의 지표침투량을 부기법으로 산정하였다.
- NRCS-CN법
조사지구내 토양분류자료, 30년 면적평균강수량 및 토지이용자료(Landuse)를 이용하여 강수의 침투율을 산정하였다.
- 물수지
조사지구에 대한 30년 면적평균강수량, 기상자료를 이용하여 산정한 실제증발산량 그리고 토양수분수지법에서 산정된 지표유출량을 물수지식에 대입하여 강수의 지표침투량을 산정하였다.

□ 지하수 함양량 비교분석

지하수 관리계획(국가)에 제시된 함양율은 지하수 수위 강하 곡선 분석법에 의해 산정된 함양율이며, 조사지구에 적용한 함양율은 수원기상대 자료를 분석한 지하수위강하법, 토양수분수지분석, NRCS-CN 침투량 분석, 물수지 분석 중 지하수위강하법 함양율을 적용하였다.

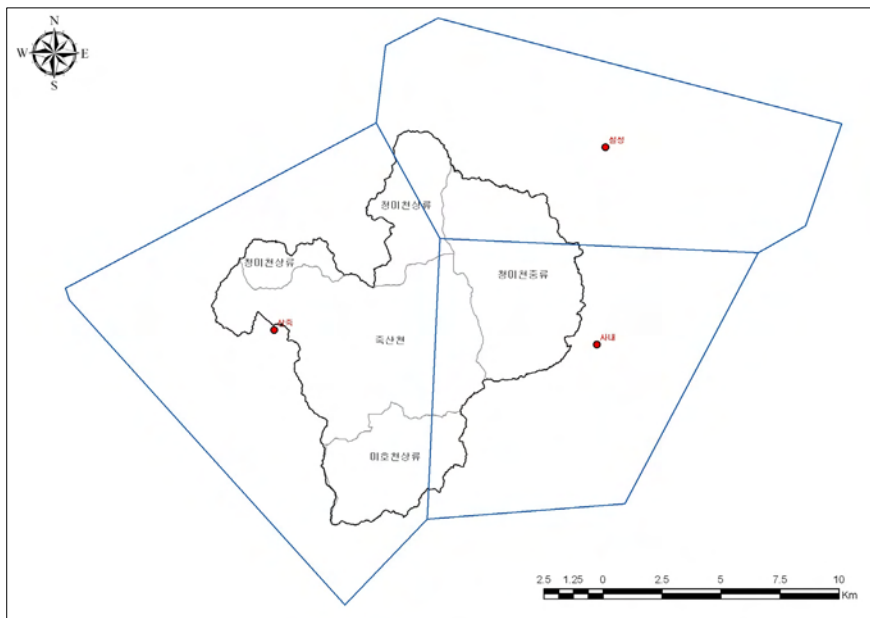
<표 3-1-4> 안삼지구 지하수 함양율

(단위 : %)

중권역	표준유역	국가지하수 관리계획 (12)	국가지하수 관측망(12)	지하수위 강하법	토양수분 수지법	NRCS-CN 침투량분석법	물수지	적용 함양율
미호천	미호천상류	16.17	9.3	12.03	15.10	16.63	15.90	12.03
남한강하류	죽산천	13.77			13.30	19.03	13.80	
	청미천상류				13.60	17.31	14.40	
	청미천중류				15.70	20.37	15.60	

*자료출처: 표준유역(한강홍수통제소 하천정보센터).

□ 강우관측소별 티센계수를 산정하고 30년 면적평균 강수량을 산정한 결과 미호천 표준유역 1,220.9mm/년, 죽산천 표준유역 1,242.1mm/년, 청미천상류 표준유역 1,342.9mm/년, 청미천중류 표준유역 1,314.9mm/년으로 나타났다.



<그림 3-1-7> 안삼지구 티센망도

가) 면적평균 강수량 산정

□ 일반적으로 기상관측소에서 얻어지는 강수량 자료는 점강수량을 나타내므로 조사지역 인근 여러 기상관측소에서의 당해연도 혹은 다년간에 얻어진 평균강수량 자료를 이용하여 이들 자료로부터 해당 지역의 면적을 대표할 수 있는 평균면적을 계산해서 적용해야한다. 특정지역의 강수량 산정방법에 대한 여러 가지 논의가 있으나, 보편적으로 산술평균법, Thiessen법, 등우선법 및 삼각법등이 사용되고 있으며 본 조사에서는 Thiessen 면적평균강수량을 산출하였다.

<표 3-1-5> 표준유역별 Thiessen계수 산정

표준유역명	관측소명	관측소코드	Thiessen계수
미호천상류	금왕	30114090	0.1247
	삼죽	10074080	0.0497
	오류	30114050	0.5703
	진천	30114030	0.2554
죽산천	삼죽	10074080	0.9993
	오류	30114050	0.0007
청미천상류	남곡	10164060	0.0284
	삼죽	10074080	0.4103
	설성	10074090	0.0381
	운학	10164040	0.0002
	원삼	11014030	0.5230
청미천중류	금왕	30114090	0.2404
	삼죽	10074080	0.0367
	생극	10074050	0.1401
	설성	10074090	0.5824
	오류	30114050	0.0004

* 자료출처: 국가 수자원관리종합정보 시스템(국토부).

* 조사지역 티센망도에 의한 티센계수와 상이할 수 있음.

<표 3-1-6> 미호천상류 표준유역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	18	5.8	3.1	98	48.6	124.3	213.7	349.9	266.3	25.9	42.1	19.6	1,215.3
1985	14.7	19.9	59.5	44	221.4	101.2	217.1	269.8	272.8	130.6	39	31.1	1,421.1
1986	14.8	13.2	34.6	9.4	77.4	177.1	374.7	196.3	132.8	62	21.4	49.4	1,163.1
1987	53.8	39	21.3	43.8	78.4	105	498.9	474.7	17.6	4.1	18.4	2.1	1,357.1
1988	1.2	0.4	48	50.4	35.7	47.8	340.9	53	28.7	0.5	3	25	634.6
1989	64.8	35.6	57.9	15.6	43.9	96.9	179.1	144.2	219.3	30.1	73.6	3.4	964.4
1990	125.7	92	30.4	51.7	68.8	272.7	269.5	203.8	415.8	2.1	29.4	13.7	1,575.6
1991	58.4	43.5	71.8	73.2	156.5	109.1	486.6	109.5	284.3	18.4	15.1	42.1	1,468.5
1992	17.6	15.7	20.1	85.4	59.1	22.1	115.5	246	104.4	5.9	20.1	59.6	771.5
1993	2.2	56.4	35.9	33	69.5	115.3	233.8	295.3	120.3	31.9	53.5	21.7	1,068.8
1994	12.1	11.4	51.9	16.8	105.6	280.2	74.8	462.2	89	185.6	15.6	20.1	1,325.3
1995	21.3	6.3	41.4	43.4	48.9	13.7	242.6	730.6	11.9	40.4	23	13.3	1,236.8
1996	32.1	1.6	113.7	42.2	10.9	217.1	183.1	98.2	9.7	85.4	64.5	21.7	880.2
1997	31.8	45.3	22.7	59	87.1	331.7	200	246.1	40.6	44.8	86.2	51.5	1,246.8
1998	36.4	29.9	29.8	117.7	82.6	233.4	253.1	340.9	237.9	45.5	46.9	3.6	1,457.7
1999	1.9	5.4	42.3	104	126.6	123.2	183.8	213.9	353.5	146.1	23.6	13.8	1,338.1
2000	36.6	1.6	1.8	29.2	47.9	224.6	244.4	440.3	257.1	26.6	32	16.8	1,358.9
2001	43.6	48.7	7.3	10.1	4.4	182.6	275.7	76.7	32.7	61.8	0	9.7	753.3
2002	14.9	2.7	11.4	131.6	109.4	59.9	231.2	532.9	49.9	36.9	9.1	47.6	1,237.5
2003	16.4	19.7	11.3	164.9	135	196	413.9	284.2	241.8	27.4	39.2	8.4	1,558.2
2004	14.8	16.8	13.8	75.6	118.8	235.2	435.1	290.7	164.2	2	47	21.7	1,435.7
2005	5.3	19	42.4	62.6	59.3	184.5	374.5	277	428.4	33	20.3	15	1,521.3
2006	21.8	28.5	8	88.5	82.4	150.1	799.2	69.6	18.7	26.2	58.7	19.9	1,371.6
2007	8.2	36.4	94.6	24.4	164.2	74.6	301	476.6	383.9	38.4	19.5	21.1	1,642.9
2008	21.7	6.8	32.4	25.2	54.9	101.1	243.8	138	92.2	20.2	10.9	16.1	763.3
2009	21.7	6.8	32.4	25.2	54.9	101.1	243.8	138	92.2	20.2	10.9	16.1	763.3
2010	18.9	17.5	56.7	29.2	109.6	95.4	382.7	204.9	31.2	45.9	41.3	33.5	1,066.8
2011	3	51.7	34.4	139.8	137.5	392.8	607.7	316.3	132.4	38.3	86.7	15.2	1,955.8
2012	9.6	3.3	77.9	115.9	24.4	64.9	362.4	386.2	179	80.8	58.5	51.2	1,414.1
2013	16.6	25.7	26	30.6	57.7	77.2	158.9	129.8	88.3	6.2	27.6	15	659.6
평균	25.3	23.6	37.8	61.3	82.7	150.4	304.7	273.2	159.9	44.1	34.6	23.3	1220.9

<표 3-1-7> 죽산천 표준유역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	15.6	6	9.8	82.5	40.9	135.1	242.5	335.4	282.2	26.5	35.8	24	1,236.3
1985	24.8	20.4	53.2	44	211	97.5	212.5	254.9	231.4	152.6	56.5	34.3	1,393.1
1986	11	9.1	25.9	17.5	74.2	158.2	326.9	221.4	133.4	72.4	25.1	45.8	1,120.9
1987	51.3	36.7	25.6	42.5	79.9	94.5	502.5	457.9	23.4	9.1	20	4.2	1,347.6
1988	4.3	1.8	48.1	50.9	45.5	51	406.1	58.2	43.3	1.8	8.5	24.3	743.8
1989	67.3	35.8	69.8	13.5	41	115.9	208.5	162.1	176.8	38.7	96.8	6.9	1,033.1
1990	74	83	104	81	96	430.8	404	306	417.9	3	67	25	2,091.7
1991	19	41	58	91	147	90	433	77	304.9	7	9	51	1,327.9
1992	22	18	20	70	80	36	108	203	108	27	40	60	792.0
1993	3	61	33	44	61	99	188	128.1	68.1	19	59	18	781.2
1994	5	20	38	16	79	238.1	84	504	139	209	21	18	1,371.1
1995	20	3	38	5	54	52	263	844	21	30	25	13	1,368.0
1996	37	7	112	60	4	99.1	179	105	6	83	58	35	785.1
1997	3	43	31	62	193.9	256.1	210	260	43	104	0	9	1,215.0
1998	29	46	31	110	99	213	102	441	221	36	61	7	1,396.0
1999	9	3	64	140	135	130	219	271	526.9	182	17	13	1,709.9
2000	44.5	5	5	30	57	221	440.8	487	247	21	32	28.5	1,618.8
2001	41	37	11.5	17	9	197	276	118	25	70	0	4.8	806.3
2002	1.2	0.6	2.7	199	111	66	272	479	50	82	10	29.5	1,303.0
2003	9.5	55.3	19	204	120	213	416	228	209	29	40	16	1,558.8
2004	22	10	12	69	112	188	448	321.9	230	8	52	34	1,506.9
2005	5	23	31	135	60	190	374	248	316.1	44	20	25	1,471.1
2006	41	37	6	95	86	181	772.1	115	11	21	78	0	1,443.1
2007	0	0	71	23	161	64	321	511	382	35	22	15	1,605.0
2008	0	0	43	42	57	146	404.9	176	146	35	19	26	1,094.9
2009	14	27	55	45	117	81	451	233	43	63	51	23	1,203.0
2010	38	66	107	79	128	114	248	323	456.9	25	12	22	1,618.9
2011	6	60	47	162	114	281	605	364	146	50	60	15	1,910.0
2012	9	2	88	141	28	87	383	387	197	102	87	48	1,559.0
2013	21.8	31.9	33.9	38	70.5	94.3	199.4	166.5	104.4	8.9	31.6	17.3	818.5
평균	21.6	26.3	43.1	73.6	89.1	147.3	323.3	292.9	177.0	53.2	37.1	23.1	1,307.7

<표 3-1-8> 청미천상류 표준유역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	14.4	12.4	34.8	33.7	19.1	211.9	251.1	292.4	347.9	22.1	43	26.4	1,309.2
1985	37.1	10.3	16.5	50.2	180.1	80	176.5	176.6	151	206.8	105.5	52.1	1,242.7
1986	12.5	5.7	7.3	48.1	71.2	137.3	251.2	230.9	77.2	60.7	27.9	76.5	1,006.5
1987	61.3	33.5	38.5	49.2	96	73.7	587.4	347.6	25.4	19.4	31.4	9.4	1,372.8
1988	8.7	4.9	35.6	32	62.4	58.1	582.1	70.1	60.7	5	24.4	19.9	963.9
1989	76.6	39.6	111.3	10.7	42.7	186.4	322.1	206.3	171.9	55.1	176.2	17	1,415.9
1990	75.4	84.3	91.2	88.2	91	478.9	378.7	249.2	483.7	4.8	64.1	23.8	2,113.3
1991	19.6	42.4	59.2	84	158.1	95.6	518.6	96.1	307.2	13.9	19	63	1,476.7
1992	19.3	24.8	18.9	88	115.4	42.8	180.2	277.7	147.7	25.7	39.5	67	1,047.0
1993	2	58.8	38.2	55.3	79.3	124.3	311.7	183.9	107.7	17.8	62.9	25	1,066.9
1994	9.3	22.1	37.9	22.1	101.5	220.4	86.8	495.7	96.3	178.7	10.3	18.3	1,299.4
1995	9.3	22.1	37.9	22.1	101.5	220.4	86.8	495.7	96.3	178.7	10.3	18.3	1,299.4
1996	40.9	10.4	113.2	55.4	10.7	210.3	193.2	89.6	6.8	78.3	63.1	31.9	903.8
1997	6.3	56.2	32.8	59.3	231.2	272.2	218.1	259.8	42	63.3	32.9	46.2	1,320.3
1998	23	44	40.2	113.4	98.3	261.5	254.5	625.5	188.7	29.8	56.7	7.3	1,742.9
1999	7.5	3	69.7	118.4	118.7	124.6	255.1	268.4	555.9	143.8	16.8	15	1,696.9
2000	52.2	4.2	5.3	24.4	58.6	170.8	446.6	461.9	208.8	19	29.6	29.3	1,510.7
2001	43.1	44.2	7.5	16.6	11.2	204.5	351.4	121.1	27.2	73.1	1	8.4	909.3
2002	37.5	3.7	25.8	191.6	104.5	74	251.5	512.4	37.2	73.8	10.4	26.5	1,348.9
2003	12.9	58.2	29.6	195.7	116.7	194.3	378.6	264.6	114.2	29.6	43.1	19.4	1,456.9
2004	30.7	31.5	11.5	69.3	119.5	185.1	410.9	267	205.5	5.4	55.2	23.3	1,414.9
2005	2.6	12.3	31	107.7	64.9	186.6	389.7	315	310.9	46	20.9	24	1,511.6
2006	36.3	19.3	5.8	84.3	94	143.6	849.2	117	15.8	18.1	66.8	4.8	1,455.0
2007	0	0	76.1	21.3	158.2	66.4	316.1	429.2	367.7	30.1	32.8	12.5	1,510.4
2008	0	0	44.7	34.8	31	79.5	435.8	186	113.4	35.5	15.4	10.7	986.8
2009	6.2	12.1	38.8	51.9	118.8	81.5	529	222	43.5	65.9	58.3	15.9	1,243.9
2010	16.8	29.5	80.8	75.2	123.3	115.9	255.3	334.4	423.5	31.2	7.2	10.1	1,503.2
2011	2.7	27.5	21.4	167.3	112.9	267	629.7	312.9	97.6	38.3	67.2	15.9	1,760.4
2012	8.4	0.8	78	153.8	27	99.8	408.2	374.7	216.8	92.9	90.5	49.6	1,600.5
2013	19	33.8	27.4	39.2	76.6	49.2	253	130.3	104.1	5.8	40.1	18	796.5
평균	23.1	25.1	42.2	72.1	93.1	157.2	352.0	280.5	171.8	55.6	44.1	26.2	1,342.9

<표 3-1-9> 청미천중류 표준유역 면적평균강수량 산정

(단위 : mm)

연도	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계
1984	13.4	11.4	22.1	104.3	49.4	134.4	262.9	352.6	281.8	22.8	57.2	13.3	1,325.6
1985	26.6	24.7	57.6	58.3	180	55.6	264.1	293.8	196.5	169.6	33.1	43.7	1,403.6
1986	8.8	8.3	17.3	32.1	77.7	167.1	371.2	280.4	129.5	82.2	25	39.4	1,239.0
1987	52.8	55.6	40.3	36.3	84.9	111.8	548.7	684.8	27.6	15.4	57.3	4	1,719.5
1988	7.1	3	40	34.3	48.7	43.2	489.6	54.9	58	3.4	11.8	17.3	811.3
1989	43.5	48.8	79.3	13.6	54.3	91	281.1	165.6	186.2	19.5	81	12.3	1,076.2
1990	70.2	91.4	70	36.2	75.4	400.2	353.5	232.2	440.4	1.3	90.9	25.4	1,887.1
1991	17.3	36.4	55.3	90.2	164.2	88.9	526.2	89.5	305.1	16.1	15.9	49.9	1,455.0
1992	22.4	12.9	19	91.7	41.8	36.7	136	345.7	168.3	31.8	28.5	70.6	1,005.4
1993	4	53.7	23.7	46.4	101.5	124.3	243.5	280.2	106.9	31.5	27.9	15.4	1,059.0
1994	21.1	18.7	36	16.4	109.5	242.2	108.4	482.5	81.5	188.1	16	8.9	1,329.3
1995	22.3	8.2	16.6	6	37	26.7	289.4	762.5	21.4	30.6	19	11.8	1,251.5
1996	25.5	4.4	116.1	87	21.9	154.1	231	97.9	9.8	45.9	56.5	2.8	852.9
1997	7.2	44.2	27.5	63.7	176.8	265.4	234.2	229.4	45.7	34.2	115.2	47.4	1,290.9
1998	23	30	34.8	114.5	94.8	253	300.7	473.5	197.9	37.8	51.3	5.1	1,616.4
1999	5.9	1.8	46.1	109.5	121.5	127.2	204.6	252.1	412	139.9	17.2	7.1	1,444.9
2000	48.5	2.2	2.7	26.2	62	157.7	335.4	428.8	232.6	19.2	30.7	24.3	1,370.3
2001	49.6	44.7	8.8	13.6	16.6	178.2	340.2	101.1	34.8	64.7	1.2	8.6	862.1
2002	33.7	4.9	19.7	171.7	94	77.5	227.7	513.7	60.3	75.4	7.6	36	1,322.2
2003	12.8	48.9	29.5	184.1	120.2	190.2	363.9	284	200	30.6	39.8	15.9	1,519.9
2004	15.9	27.8	29	69.5	103.2	214	410.1	284	208.3	1.6	43.5	21.8	1,428.7
2005	2.7	17.4	32.4	69.7	67.7	230.6	359.1	291.1	348.6	37	16.6	13.6	1,486.5
2006	28.5	24.5	3.2	85	81.5	161.3	762.2	82.2	12.2	20.9	61.2	10.8	1,333.5
2007	1.1	7.2	52.6	26.9	161.2	65.9	315.1	456.9	369.4	32.3	27.9	13.3	1,529.8
2008	7	1	40.7	38.8	72.3	114.3	328.3	146.4	124.5	28.2	13.7	6.5	921.7
2009	18.7	18.6	53.6	33	105.5	71.2	394.1	205.2	41.3	47.5	46.1	26.5	1,061.3
2010	37	65	98.1	66.3	91.1	79.6	194	351.3	369.7	18.6	11	14.9	1,396.6
2011	3.4	42	31.9	144.6	124.9	339	609.1	272.8	141.9	38.2	69.9	13.5	1,831.2
2012	9	1.6	75.2	129.5	29.2	68.9	368.7	309.2	197.9	79.9	57.9	47.1	1,374.1
2013	38.8	42	49.2	58.9	101	153.2	270.7	244.9	137.8	21.5	50.2	32.1	1,200.3
평균	22.6	26.7	40.9	68.6	89.0	147.4	337.5	301.6	171.6	46.2	39.4	22.0	1,313.5

나) 물수지 분석법

- 조사지구에 대한 30년 면적평균강수량, 기상자료를 이용하여 산정한 실제증발산량과 인근의 수원기상대 기후자료를 이용하여 FAO Penman-Monteith법으로 잠재증발산량 그리고 토양수분수지법에서 산정된 지표유출량을 물수지식에 대입하여 강수의 지표침투량을 산정하였다.
- 물수지분석에 의한 지하수 침투량은 물수지 분석은 조사지역 내로 유입 및 유출되는 물의 양과 해당지역 내에 저유된 전체 수자원의 변화 사이에 항상 평형을 이룬다는 가정 하에 기초를 두고 있는데, 이러한 평형을 수문평형방정식이라고 하며, 다음 식으로 나타낼 수 있다.

$$P = R + I + E$$

여기서 P : 강수총량(mm), R : 지표 유출량(mm), I : 지하 침투량(mm),
 E : 실제증발산량(mm)

- 물수지 분석에 의한 지하수 침투량은 간접적인 경험식으로 구한 실제증발산량과 토양수분수지법으로 산정한 지표유출량을 위의 식에 대입하여 산정하였다.
- 물수지 분석에 의한 침투율 산정은 실제증발산량을 Turc식, Budyko 식으로 잠재증발산량에 대한 평균를 적용하여 산정하였다.

<표-3-1-10> 물수지 분석에 의한 유역별 침투량

유역별 (표준유역)	강수량 (mm)	잠재증발산량 (mm)	실제증발산량 B (천m ³)	지표유출량 C (천m ³)	침투량 D=A-B-C (천m ³)	침투율 (%)
미호천상류	1,238.3	838.8	630.1	410.8	197.4	15.9
죽산천	1,319.5	838.8	649.2	487.9	182.3	13.8
청미천상류	1,260.0	838.8	635.6	442.8	181.6	14.4
청미천중류	1,334.4	838.8	619.6	506.6	208.2	15.6

<표 3-1-11> 미호천상류 물수지 총괄표(1984~2013)

구 분	미호천상류					
	강수량 (mm)	잠재증발산량 (mm)	실제증발산량 (천m ³)	지표유출량 (천m ³)	침투량 (천m ³)	침투율 (%)
1984	1,215.1	808.1	603.7	309.3	302.1	24.9
1985	1,420.8	793.2	705.9	610.3	104.6	7.4
1986	1,187.2	786.6	647.7	400.6	138.9	11.7
1987	1,357.0	792.4	582.9	717.3	56.8	4.2
1988	634.5	840.5	393.2	12.4	228.9	36.1
1989	975.0	850.5	573.8	23.8	377.4	38.7
1990	1,543.9	747.8	643.7	855.8	44.5	2.9
1991	1,477.2	809.2	722.6	633.7	120.9	8.2
1992	767.0	798.0	517.8	0.0	249.2	32.5
1993	1,069.0	790.9	628.5	220.1	220.4	20.6
1994	1,324.9	897.2	696.2	444.6	184.1	13.9
1995	1,237.2	825.1	536.7	519.3	181.2	14.6
1996	889.8	815.8	562.3	14.0	313.6	35.2
1997	1,246.7	894.6	709.3	320.2	217.1	17.4
1998	1,457.9	867.9	736.9	607.9	113.1	7.8
1999	1,338.5	858.2	734.1	473.0	131.4	9.8
2000	1,359.0	849.8	636.2	533.5	189.3	13.9
2001	753.1	906.4	496.2	17.0	239.9	31.9
2002	1,238.4	869.2	590.2	325.5	322.8	26.1
2003	1,559.5	829.3	712.1	726.0	121.4	7.8
2004	1,435.2	911.1	704.3	533.5	197.4	13.8
2005	1,521.2	884.4	659.3	627.8	234.1	15.4
2006	1,368.9	906.0	623.0	593.0	152.9	11.2
2007	1,641.9	804.9	632.6	683.3	325.9	19.9
2008	746.5	850.3	545.5	0.0	201.0	26.9
2009	1,068.7	862.8	626.9	137.7	304.1	28.5
2010	1,326.8	797.8	655.2	535.5	136.1	10.3
2011	1,739.5	801.7	682.6	895.3	161.6	9.3
2012	1,156.7	867.4	643.8	266.7	246.2	21.3
2013	1,092.9	845.3	701.4	285.8	105.7	9.7
평균	1,238.3	838.8	630.1	410.8	197.4	15.9

<표 3-1-12> 죽산천 물수지 총괄표(1984~2013)

구 분	죽산천					
	강수량 (mm)	잠재증발산량 (mm)	실제증발산량 (천m ³)	지표유출량 (천m ³)	침투량 (천m ³)	침투율 (%)
1984	1,236.4	808.1	606.7	344.6	285.1	23.1
1985	1,393.4	793.2	704.6	581.6	107.2	7.7
1986	1,120.8	786.6	618.3	334.2	168.3	15.0
1987	1,347.3	792.4	587.6	693.4	66.2	4.9
1988	743.8	840.5	435.8	77.4	230.6	31.0
1989	1,032.7	850.5	597.8	60.2	374.7	36.3
1990	2,091.4	747.8	702.8	1,343.0	45.6	2.2
1991	1,328.2	809.2	685.3	547.1	95.8	7.2
1992	861.5	798.0	594.8	24.8	241.9	28.1
1993	781.3	790.9	597.5	24.4	159.4	20.4
1994	1,371.0	897.2	667.2	456.2	247.6	18.1
1995	1,367.8	825.1	536.1	652.9	178.8	13.1
1996	950.7	815.8	584.5	69.1	297.1	31.3
1997	1,214.9	894.6	702.5	347.7	164.7	13.6
1998	1,396.2	867.9	726.7	488.3	181.2	13.0
1999	1,709.5	858.2	763.6	856.2	89.7	5.2
2000	1,618.7	849.8	657.7	779.7	181.3	11.2
2001	806.3	906.4	534.7	23.8	247.8	30.7
2002	1,301.5	869.2	618.1	349.5	333.9	25.7
2003	1,558.1	829.3	723.1	742.0	93.1	6.0
2004	1,506.5	911.1	707.1	591.5	207.8	13.8
2005	1,471.4	884.4	702.7	580.5	188.2	12.8
2006	1,369.8	906.0	632.3	608.9	128.6	9.4
2007	1,604.7	804.9	589.5	708.0	307.2	19.1
2008	869.5	850.3	596.5	40.2	232.8	26.8
2009	1,203.0	862.8	690.7	311.7	200.6	16.7
2010	1,616.4	797.8	726.3	840.3	49.7	3.1
2011	1,813.1	801.7	739.2	966.7	107.3	5.9
2012	1,555.3	867.4	695.9	680.6	178.8	11.5
2013	1,343.4	845.3	750.4	513.5	79.5	5.9
평균	1,319.5	838.8	649.2	487.9	182.3	13.8

<표 3-1-13> 청미천상류 물수지 총괄표(1984~2013)

구 분	청미천상류					
	강수량 (mm)	잠재증발산량 (mm)	실제증발산량 (천 m ³)	지표유출량 (천 m ³)	침투량 (천 m ³)	침투율 (%)
1984	1,309.2	808.1	603.7	452.6	252.9	19.3
1985	1,242.7	793.2	665.2	436.2	141.3	11.4
1986	1,006.4	786.6	613.8	219.8	172.8	17.2
1987	1,372.8	792.4	616.1	689.8	66.8	4.9
1988	963.9	840.5	490.5	253.6	219.8	22.8
1989	1,415.8	850.5	677.2	435.2	303.3	21.4
1990	2,115.4	747.8	704.1	1,379.1	32.2	1.5
1991	1,478.1	809.2	712.3	665.6	100.1	6.8
1992	1,083.1	798.0	641.6	275.8	165.6	15.3
1993	1,070.5	790.9	659.9	284.0	126.7	11.8
1994	1,309.8	897.2	700.9	423.3	185.6	14.2
1995	1,355.2	825.1	558.6	608.7	188.0	13.9
1996	972.8	815.8	581.9	113.5	277.4	28.5
1997	1,321.7	894.6	729.0	408.5	184.2	13.9
1998	1,746.8	867.9	755.2	875.1	116.5	6.7
1999	1,696.3	858.2	761.2	833.9	101.1	6.0
2000	1,509.3	849.8	643.6	675.5	190.2	12.6
2001	910.2	906.4	551.4	113.5	245.3	27.0
2002	1,349.1	869.2	651.6	399.5	298.0	22.1
2003	1,470.8	829.3	727.1	624.4	119.4	8.1
2004	1,413.8	911.1	721.0	516.2	176.6	12.5
2005	1,512.8	884.4	690.4	609.4	213.0	14.1
2006	1,443.4	906.0	657.3	661.9	124.2	8.6
2007	1,509.1	804.9	589.2	606.9	313.0	20.7
2008	1,185.9	850.3	670.0	353.9	162.0	13.7
2009	1,249.5	862.8	700.0	356.1	193.4	15.5
2010	711.6	797.8	527.1	0.0	184.5	25.9
2011	795.7	801.7	526.1	11.4	258.2	32.4
2012	681.9	867.4	495.6	0.0	186.3	27.3
2013	595.3	845.3	447.1	0.0	148.2	24.9
평균	1,260.0	838.8	635.6	442.8	181.6	14.4

<표 3-1-14> 청미천중류 물수지 총괄표(1984~2013)

구 분	청미천중류					
	강수량 (mm)	잠재증발산량 (mm)	실제증발산량 (천m ³)	지표유출량 (천m ³)	침투량 (천m ³)	침투율 (%)
1984	1,243.3	808.1	573.8	420.5	249.0	20.0
1985	1,282.3	793.2	664.8	446.7	170.8	13.3
1986	1,080.4	786.6	590.5	293.8	196.1	18.2
1987	1,550.3	792.4	615.3	839.0	96.0	6.2
1988	777.1	840.5	457.7	36.6	282.9	36.4
1989	1,217.9	850.5	631.1	208.0	378.7	31.1
1990	1,901.6	747.8	680.5	1,218.5	2.7	0.1
1991	911.2	809.2	522.0	103.7	285.4	31.3
1992	1,038.0	798.0	637.8	193.1	207.1	20.0
1993	1,002.1	790.9	625.0	313.3	63.8	6.4
1994	1,002.1	897.2	632.1	30.9	339.1	33.8
1995	1,373.1	825.1	552.0	632.3	188.8	13.7
1996	959.0	815.8	515.8	218.3	224.9	23.4
1997	959.1	894.6	643.1	4.4	311.5	32.5
1998	1,908.5	867.9	705.2	1,048.6	154.7	8.1
1999	1,304.2	858.2	605.1	455.1	244.0	18.7
2000	1,161.0	849.8	577.0	344.3	239.7	20.6
2001	1,356.5	906.4	589.4	545.0	222.1	16.4
2002	1,087.5	869.2	530.5	282.6	274.4	25.2
2003	1,884.9	829.3	692.1	951.7	241.2	12.8
2004	1,398.4	911.1	732.3	512.7	153.3	11.0
2005	1,387.3	884.4	632.4	513.9	241.0	17.4
2006	1,502.6	906.0	637.3	676.8	188.5	12.5
2007	1,115.7	804.9	562.0	260.4	293.2	26.3
2008	1,476.3	821.0	643.9	646.7	185.8	12.6
2009	1,399.2	833.5	690.3	531.7	177.2	12.7
2010	1,709.3	773.2	660.8	971.2	77.4	4.5
2011	1,934.8	778.1	612.6	1,164.6	157.7	8.1
2012	1,663.4	875.8	684.3	734.6	244.5	14.7
2013	1,445.1	862.6	690.1	599.2	155.8	10.8
평균	1,334.4	836.0	619.6	506.6	208.2	15.6

다) 토양수분수지법

- 토양수분수지법은 지하수면 상부의 토양수분을 저장하는 수분창고 역할을 하여 추후 필요시 식생의 뿌리가 수분을 흡수하여 활용가능토록 해주는 역할을 한다.
- 강수량과 잠재증발산량에 근거한 월별 토양수분수지법을 이용하여 지하수 침투율을 산정하였다.
- 토양수분수지법에서는 강수량과 잠재증발산량 월별값을 이용하여 실제 증발산량과 지표유출량 그리고 강수의 지표 침투량을 산정하였다.

<표 3-1-15> 유역별 평균 토양수분수지법(1983~2012)

(단위 : mm)

표준유역	강수량 (P)	잠재증발산량 (Ea)	실제증발산량		지표유출량		토양수분량	
			(Ea)	%	(Surplus)	%	(±ΔSt)	%
미호천상류	1,238.3	838.8	640.7	51.7	410.8	33.2	186.9	15.1
죽산천	1,319.5	838.8	657.3	49.8	487.9	37.2	174.3	13.3
청미천상류	1,260.0	838.8	646.5	51.3	442.8	35.1	170.8	13.6
청미천중류	1,334.4	836.0	618.9	46.4	506.6	38.0	209.0	15.7

마) NRCS-CN법

- SCS-CN방법은 미국의 토양보전국(SCS)에서 개발(1971년)한 무계측 유역의 유출량 산정을 위한 SCS-CN 모형을 이용한 방법에서 침투량에 해당되는 부분을 연구발전시켜 실용화시킨 침투율 산정법이다.
- 강우시 차단, 지표저류, 토양저류 등에 의한 최대저류량(S)을 유역특성 값으로 놓을 때, 실 저류량(F)이 최대저류량에 대하여 갖는 비율은 직접유출량(Q)이 강우량(P)에서 초기손실(I_0)을 뺀 값에 대한 비율과 서로 같다고 가정하여 계산하였다
- 최대저류량(S)은 호우와 유역 특성에 따라 결정되며, 유출곡선지수(Runoff Curve Number, CN)를 도입하면 다음 식으로 표시된다.

$$S = \frac{25,400}{CN} - 254 \text{ (mm)}$$

여기서 침투량(F)은 아래의 식으로 정리된다.

$$F = \frac{(P - 0.2S)S}{P + 0.8S} \quad \text{단, } P \leq 0.2S \text{ 일 때 } F = 0.$$

<표 3-1-16> 30년 평균 유역별 CN지수 침투율 산정내역

(단위 : mm)

표 준 유 역	강수량	CN지수별침투량								
		CN=45	CN=55	CN=65	CN=69	CN=75	CN=83	CN=90	CN=95	CN=99
미호천상류	1,238.3	160.9	209.7	249.3	264.9	279.6	287.6	292.9	275.2	141.3
죽산천	1,319.5	193.5	238.8	271.2	286.1	300.0	304.4	308.6	285.8	143.3
청미천상류	1,260.0	177.3	215.1	245.7	256.7	268.4	273.2	281.1	267.3	145.9
청미천중류	1,398.4	236.9	272.6	295.2	305.1	308.5	301.9	295.1	267.2	142.2

바) 지하수위 변동법

□ 지하수 수위 수문곡선은 시간경과에 따른 지하수 수위의 변동을 나타내는 곡선이다. 지하수 수위 변동요인 중 지하수 수위 상승에 가장 중요한 영향을 미치는 것은 강수량의 지하 침투에 의한 지하수 함양이며, 지하수 수위 강하에 가장 큰 역할을 하는 것은 하천 배수에 의한 기저 유출이다.

□ 국가지하수 관측망 안성 1관측공(암반, 충적)의 가장 최근 지하수위 관측자료(2013년)와 해당년도 강수량 자료를 이용하였다. 산정방법은 가장 널리 사용되는 지하수위 강하곡선법(Hershfield, 1972) 방법을 활용하였으며, δ값에 대한 명확하고 구체적인 고려가 필요하였고, 조사 지역에는 δ=0.001(조재경, 2008)을 적용하여 평균 12.03%의 지하수 함양율을 산출하였다.

지하수위 강하곡선법(Hershfield., 1972)

$$\text{함양율}(\alpha) = \frac{S_{30}}{\text{modified } S_m} \times C$$

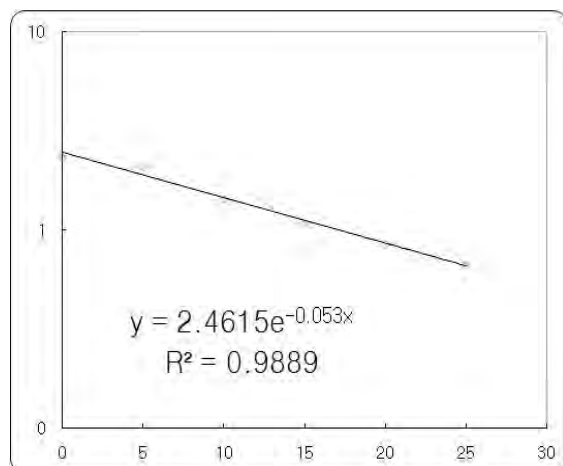
S_m : 무강우시 지하수위 최대 강하량

S₃₀ : 무강우시 월수위 강하량

C : 비례상수

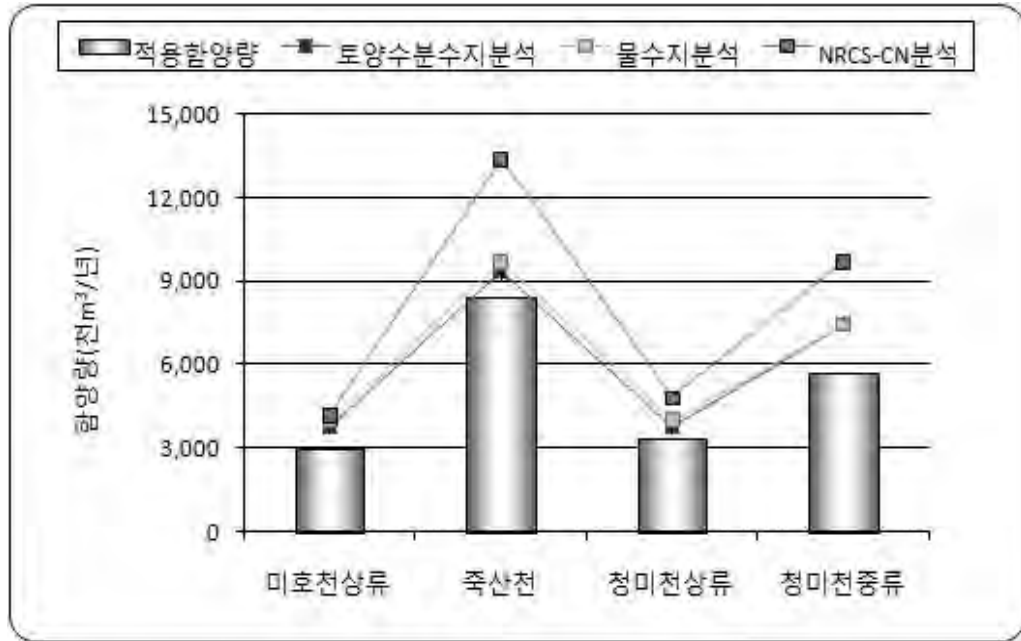
Elapsed time(day)	level (m)	s(m)	sm-s (m)	remark
0	122.892	0.00	2.33	
5	122.641	0.25	2.08	
10	121.988	0.90	1.43	
15	121.637	1.25	1.08	sm
20	121.405	1.49	0.84	2.33
25	121.223	1.67	0.66	

modified sm	0.245		
s ₃₀	1.93	recharge rate	0.1203
C(조재경, 2008)	0.1448	함양율(%)	12.03



<그림 3-1-8> 지하수 수위 무강우 일수 산정 및 감수곡선

사) 지하수 함양량 산정



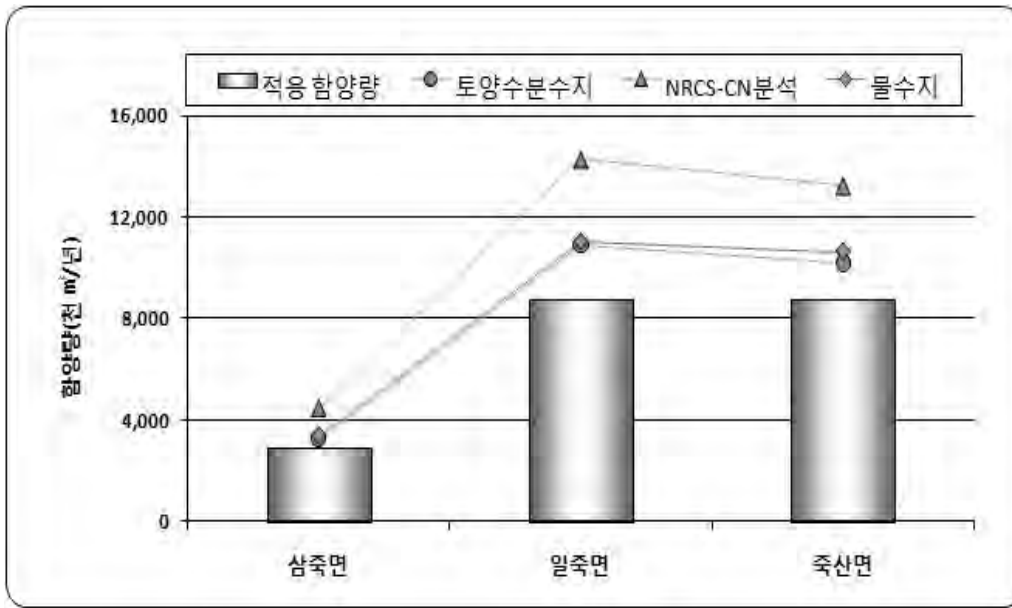
<그림 3-1-9> 표준유역별 지하수 함양량

<표 3-1-17> 유역별 지하수 함양량

(단위 : 천m³/년)

구 분	면 적 (km²)	면적평균 강우량(mm/년)	적용함양량	토양수분수지분석	물수지 분석	NRCS-CN 침투량분석	지하수위 강하법
합계/평균	131.05	1,301.2	20,515.2	24,356.6	25,082.1	32,011.4	20,515.2
미호천상류	20.52	1,220.9	3,013.2	3,782.1	3,982.5	4,164.5	3,013.2
죽산천	53.69	1,307.7	8,446.0	9,337.7	9,688.7	13,360.6	8,446.0
청미천상류	20.63	1,342.9	3,333.3	3,768.3	3,990.0	4,796.3	3,333.3
청미천하류	36.22	1,313.5	5,722.7	7,468.5	7,420.9	9,690.0	5,722.7

□ 표준유역별 함양량을 분석한 결과, 미호천 상류 3,013.2천m³/년, 죽산천 8,446.0천m³/년, 청미천상류 3,333.3천m³/년, 청미천하류 5,722.7천m³/년으로 분석되었다.



<그림 3-1-10> 읍면별 지하수 함양량

<표 3-1-18> 읍면별 지하수 함양량

(단위 : 천m³/년)

구 분	면 적 (km²)	면적평균 강우량(mm/년)	적용함양량	토양수분수지분석	물수지 분석	NRCS-CN 침투량분석	지하수위 강하법
안삼지구	131.05	1,301.2	20,515.2	24,356.6	25,082.1	32,011.4	20,515.2
삼죽면	18.38	1,314.4	2,916.1	3,247.1	3,392.0	4,478.3	2,916.1
일죽면	55.45	1,316.5	8,798.1	10,914.8	11,041.8	14,287.1	8,798.1
죽산면	57.22	1,284.2	8,800.9	10,194.6	10,648.4	13,246.0	8,800.9

□ 조사지역의 읍면별 함양량을 분석결과 죽산면이 8,800.9천m³/년으로 가장 많은 함양량을 보이고, 삼죽면이 2,916.1천m³/년으로 가장 적은 함양량을 보이는 것으로 분석되었다.

1) 유역별 개발가능량 분석

개발가능량은 실측되지 않은 여러 항목을 간접적인 방법에 의해 추정하는 것으로 본 보고서에서는 10년빈도 가뭄강수량을 산정한 후 함양율과 면적을 계산하여 산정하였다<표 3-1-19>.

$$10년빈도 가뭄강수량(X) \leq (-1.28 \times \text{표준편차}) + \text{평균강우량}$$

<표 3-1-19> 유역별 지하수 개발가능량

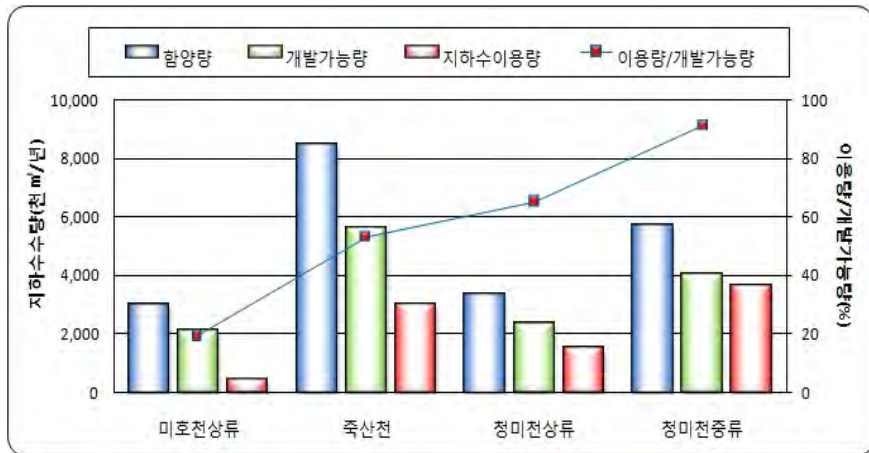
유역	면적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm/년)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
표준유역별	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.80
미호천상류	20.52	892.3	3,013.2	410.3	2,109.2	19.45
죽산천	53.69	854.6	8,446.0	2,975.7	5,615.8	52.99
청미천상류	20.63	869.5	3,333.3	1,518.5	2,333.3	65.08
청미천하류	36.22	940.0	5,722.7	3,648.7	4,010.0	90.99

유역별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 19.45~90.99%의 범위를 나타냄.

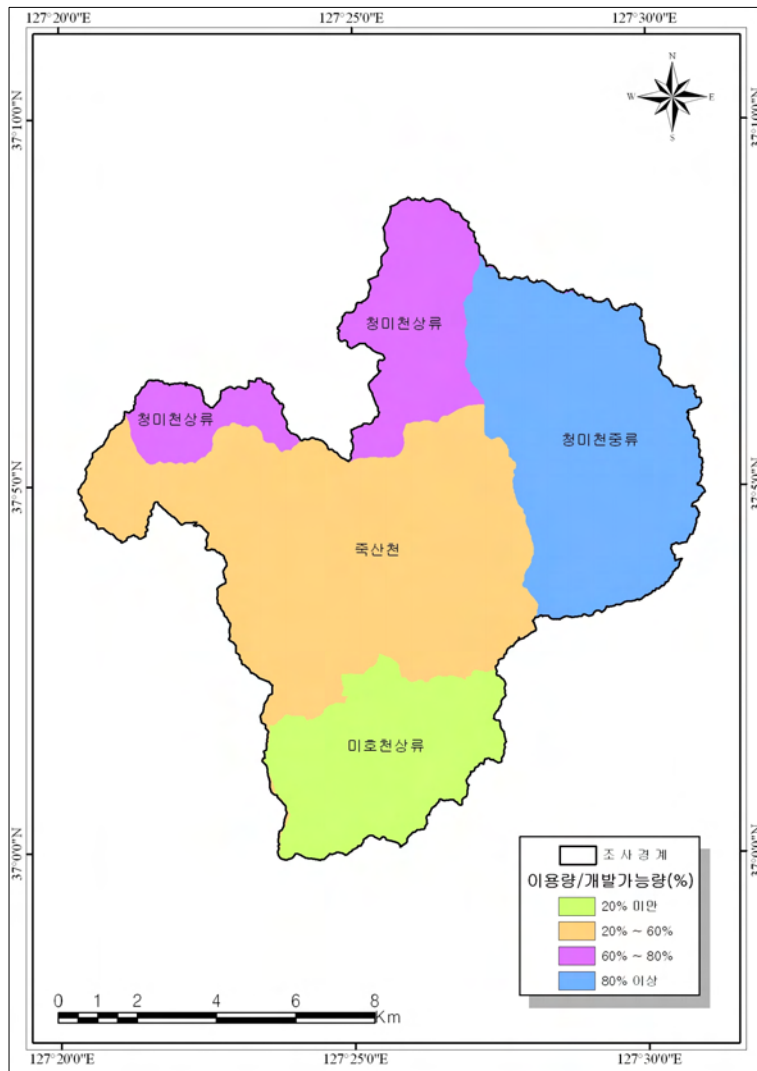
- ┌ 최대 : 청미천하류 90.99%
- └ 최소 : 미호천상류 19.45%

유역별 개발 가능량은 5,615천.8m³/년 ~ 2,109.2천m³/년으로 나타남.

- ┌ 최대 : 죽산천 5,615.8천m³/년
- └ 최소 : 미호천상류 2,109.2천m³/년



<그림 3-1-11> 표준유역별 지하수 이용량 및 개발가능량



<그림 3-1-12> 표준유역별 지하수 이용량 대 개발가능량

2) 읍면별 개발가능량 분석

□ 안삼지구의 지하수 함양량은 20,515.2천m³/년이고, 지하수 이용량은 8,553.2천m³/년, 개발가능량은 14,068.3천m³/년으로 분석되어 개발가능량 대비 이용량은 60.71%에 달하는 것으로 분석되었다.

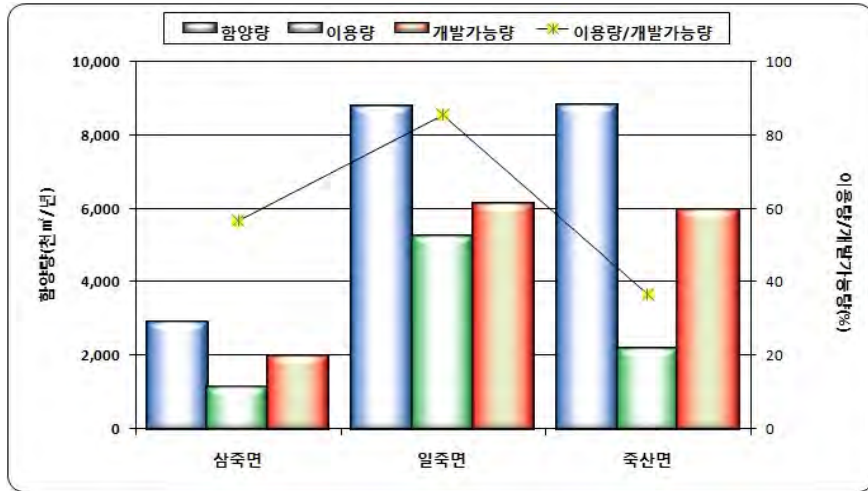
□ 읍면별 개발가능량 대비 이용량의 비율은 36.70~85.60%의 범위를 나타냄.

- ┌ 최대 : 일죽면 85.60%
- └ 최소 : 죽산면 36.70%

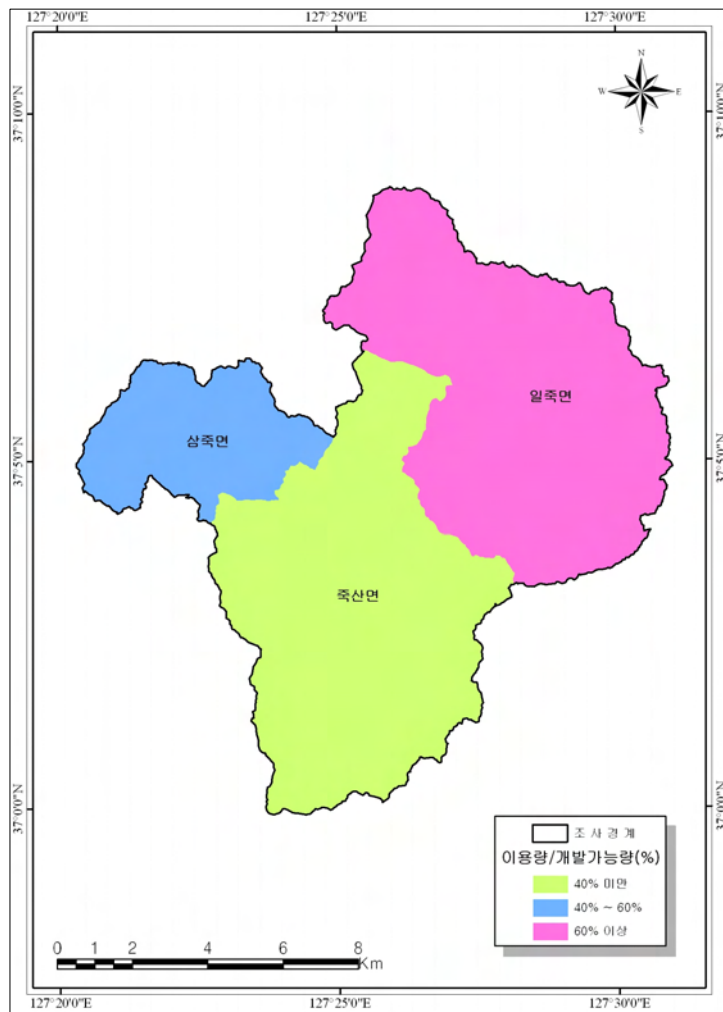
<표 3-1-20> 읍면별 지하수 개발가능량 산정

(단위 : 천m³/년)

구 분	면 적 (km ²)	10년빈도 가뭄강수량 (mm)	함양량 (천m ³ /년)	지하수이용량 (천m ³ /년)	개발가능량 (천m ³ /년)	이용량/개발가능량 (%)
안삼지구	131.05	892.3	20,515.2	8,553.2	14,068.3	60.71
삼죽면	18.38	891.9	2,916.1	1,120.6	1,972.0	56.83
일죽면	55.45	917.5	8,798.1	5,239.1	6,120.5	85.60
죽산면	57.22	868.1	8,800.9	2,193.4	5,975.8	36.70



<그림 3-1-13> 표준구역별 지하수 이용량 및 개발가능량



<그림 3-1-14> 읍면별 지하수 이용량 대 개발가능량

3.2 지하수 수질특성

3.2.1 오염원 현황

가. 잠재오염원 분류 및 특징

- 잠재오염원이란 지하수에 유입되어 지하수 환경에 악영향을 미칠 수 있는 유해한 물질들을 말하며, 점오염원, 비점오염원으로 구분할 수 있다.
- 점오염원은 오염 배출을 명확히 확인할 수 있는 점으로부터 하수도나 도랑 등의 형태로 배출되는 오염원으로써, 점원위치에서 오염물질이 배출되는 정화조, 지하 저장탱크, 지표 저류시설 등이 있으며, 비점오염원은 넓은 지역에서 오염물질이 광범위하게 확산되는 것으로 농약 및 비료 살포 등의 농업오염원과 매립지, 산성강우 등을 말한다.
- 안삼지구 내에는 축사시설 575개소, 폐수배출시설 11개소, 토양오염유발시설 21개소, 공동묘지 1개소 등이 있으며, 비점오염원으로 전 18.62 km², 답 30.89km², 임야 64.54km², 대지 8.99km², 기타 8.02km² 이다.

<표-3-2-1> 오염원 현황

구분	점오염원(개소)				비점오염원(km ²)				
	축산폐수 배출시설	폐수 배출시설	토양오염 유발시설	공동묘지	전	답	임야	대지	기타
안삼 지구	575	11	21	1	18.62	30.89	64.54	8.99	8.02

※자료 : 안정시통계연보(2013), 오염원조사(2013)

나. 오염시설

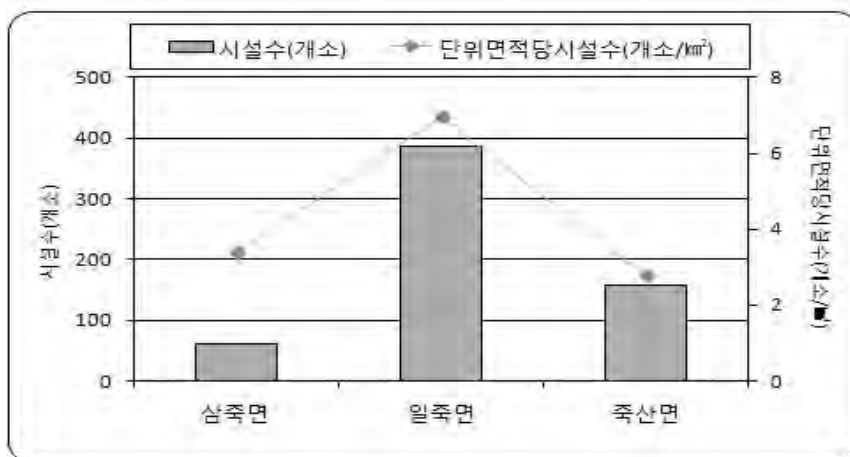
□ 점오염원 중 가장 많은 시설은 축산시설로서 5785개소에 이르며, 조사 지역의 대표적이 오염원으로 판단된다. 폐수배출시설 11개소, 토양오염유발시설 21개소, 공동묘지 1개소가 주요 점오염원으로 조사되었다.

□ 읍면별 일죽면이 388개소로 가장 많이 분포되어 있으며. 죽산면이 158개소, 삼죽면 62개소 순으로 나타났다.

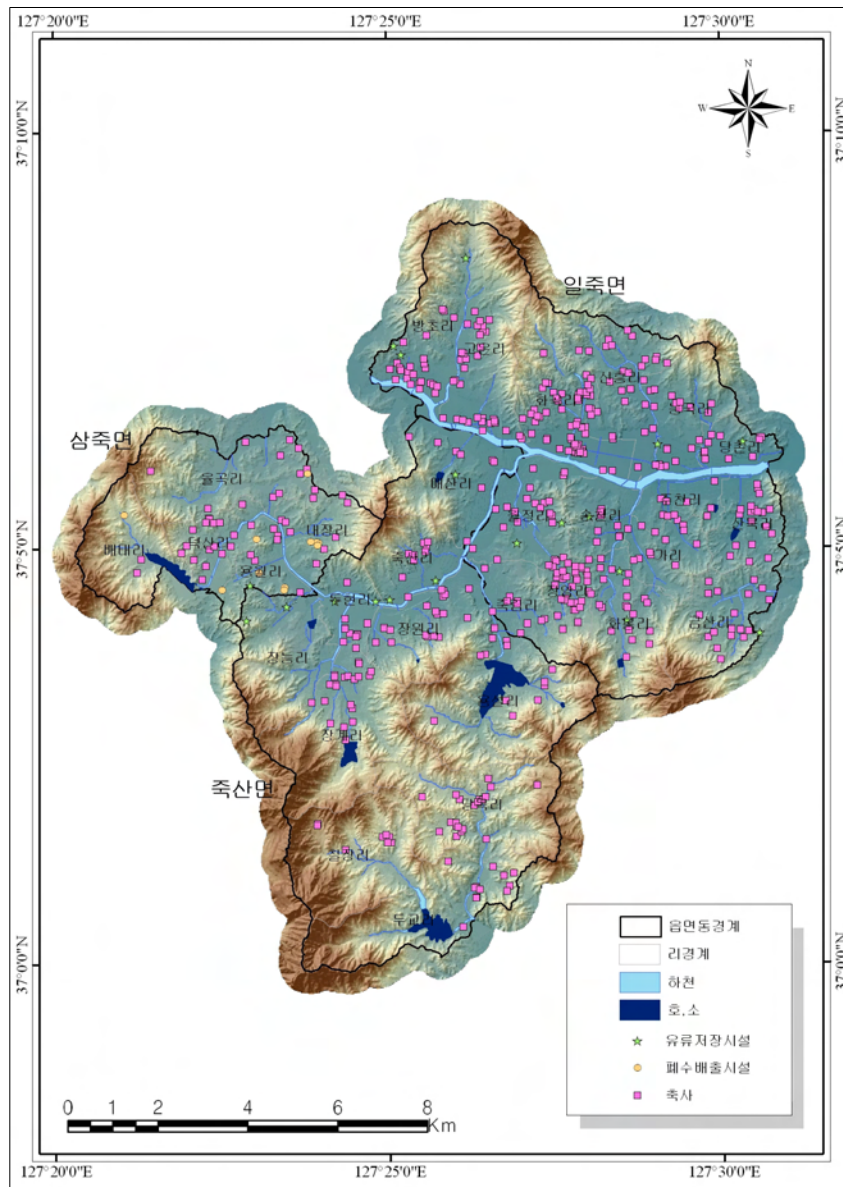
<표 3-2-2> 잠재오염원 분포현황

(단위 : 개소)

구 분	행 정 자 료					금 회 조 사				
	소 계	축산시설	토양 오염 유발 시설	폐수 배출 시설	공동묘지	소 계	축산시설	토양 오염 유발 시설	폐수 배출 시설	공동묘지
안삼지구	608	575	21	11	1	381	348	21	11	1
삼죽면	62	50	1	11	-	47	35	1	11	-
일죽면	388	376	11	-	1	236	224	11	-	1
죽산면	158	149	9	-	-	98	89	9	-	-



<그림 3-2-1> 점오염원 시설수 및 단위면적당 개소수



<그림 3-2-2> 점오염원 분포현황도

다. 비점오염원

안삼지구내 인구현황은 리별로 시가지/비시가지로 분류하여 정리하였다.

토지현황은 조사연보(안성시, 2013)에 수록된 자료와 삼죽면 해당리에 대한 면적 통계를 이용하여 각 리별 면적을 계산하고 오염발생부하량 산정을 위해 『한강수계 오염총량관리계획수립 지침』의 분류방법을 적용하였다.

<표 3-2-3> 비점오염원 현황

구 분	인 구 ¹⁾ (명)	토 지 ²⁾ (km ²)					
		합 계	전	답	임 야	대 지	기 타
안삼지구	17,616	131.05	18.62	30.89	64.54	8.99	8.02
삼죽면	1,915	18.38	2.14	4.08	9.92	1.16	1.08
일죽면	8,421	55.45	10.69	16.89	19.24	4.61	4.02
죽산면	7,280	57.22	5.79	9.92	35.37	3.23	2.91

1) 각 읍면사무소 2014년 04월 05일 현황 자료.

2) 통계연보(안성시, 2013).

라. 오염부하량

□ 잠재오염원은 점오염원과 비점오염원으로 대별되며, 점오염원으로는 사람에게 의하여 발생하는 생활오수, 축산폐수, 공장에 의한 산업폐수, 양식장 폐수등이 있으며, 비점오염원으로는 토지이용에 따른 우수에 유출수를 대상으로 한다.

■ 인자별 발생오염부하량

인구 오염부하량 = $\Sigma(\text{가축종별 마리수} \times \text{발생원단위})$

가축 오염부하량 = $\Sigma(\text{인구수} \times \text{발생원단위})$

토지이용 오염부하량 = $\Sigma(\text{토지지목별 면적} \times \text{발생원단위})$

<표 3-2-4> 비점오염원별 발생오염부하량 원단위

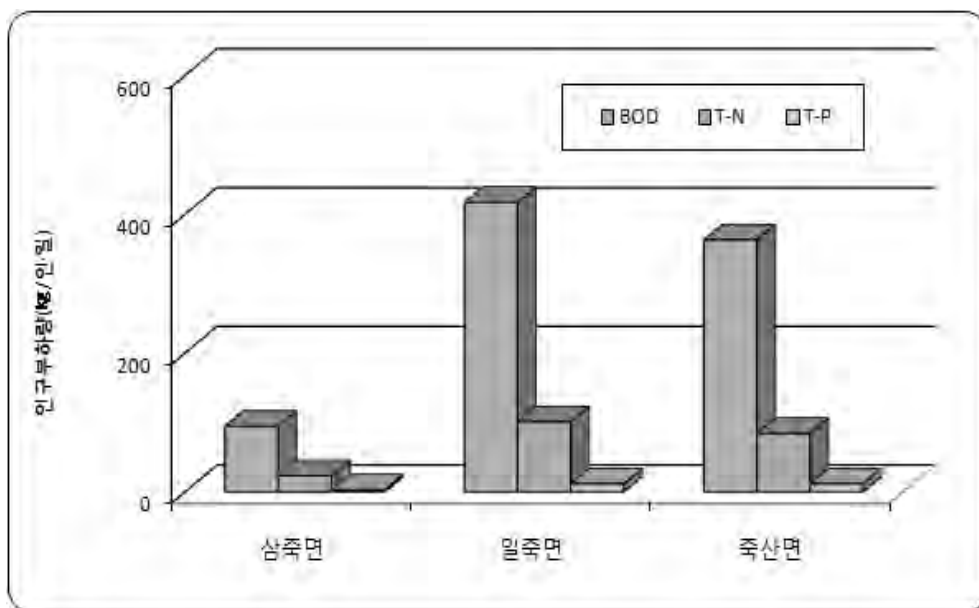
구 분		단 위	BOD	T-N	T-P
인 구	시가지	kg/인·일	0.0507	0.0106	0.00124
	비시가지	kg/인·일	0.0486	0.013	0.00145
가 축	젓소	kg/두/일	0.556	0.1618	0.0567
	한우	kg/두/일	0.528	0.1168	0.0361
	말	kg/두/일	0.259	0.0776	0.024
	돼지	kg/두/일	0.109	0.0277	0.0122
	양,사슴	kg/두/일	0.01	0.0058	0.0009
	개	kg/두/일	0.018	0.0084	0.0016
	가금	kg/두/일	0.0052	0.0011	0.0004
	토지 이용	전	kg/km ² ·일	1.59	9.44
답	kg/km ² ·일	2.3	6.56	0.61	
임야	kg/km ² ·일	0.93	2.2	0.14	
대지	kg/km ² ·일	85.9	13.69	2.1	
기타	kg/km ² ·일	0.96	0.759	0.027	

※ 자료출처 : 한강수계 오염총량관리계획수립 지침(환경부, 2010).

□ 인구별 발생오염부하량을 원단위를 이용하여 계산한 결과 BOD는 874.31 kg/인·일, T-N 208.24kg/인·일, T-P 25.69kg/인·일로 나타났으며, BOD 값은 일죽면이 417.01kg/인·일로 가장 높게 나타났으며, T-N는 일죽면이 100.62kg/인·일, T-P는 죽산면이 11.63kg/인·일로 가장 높게 나타났다.

<표 3-2-5> 인구별 발생오염 부하량

구 분	인구 (kg/인·일)			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
안삼지구	1,108.24	874.31	208.24	25.69
삼죽면	120.39	94.51	23.25	2.63
일죽면	529.06	417.01	100.62	11.44
죽산면	458.79	362.80	84.36	11.63

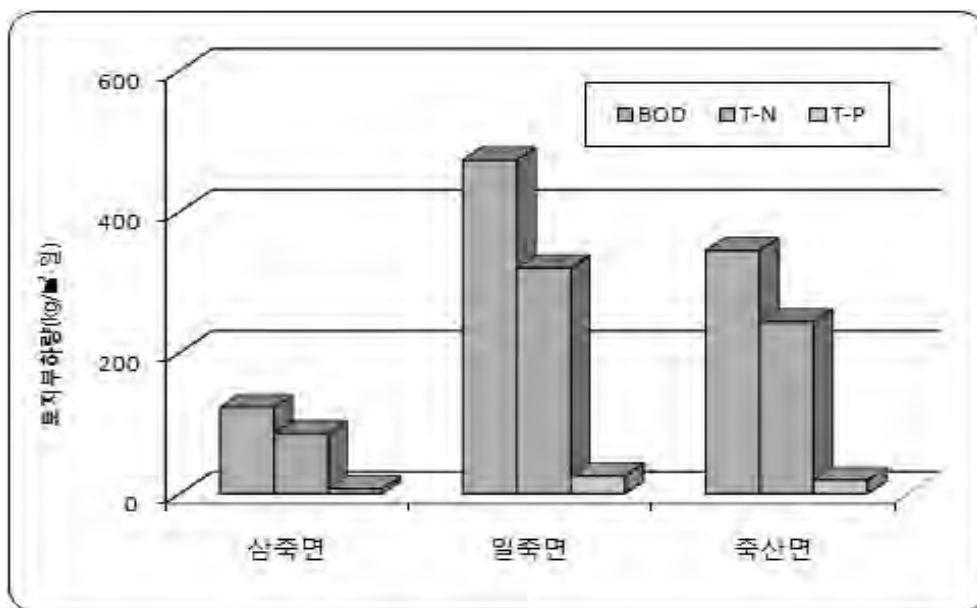


<그림 3-2-3> 읍면별 인구 오염부하량

□ 인구별 발생오염부하량을 원단위를 이용하여 계산한 결과 BOD는 940.41 kg/km²·일, T-N 649.56kg/km²·일, T-P 51.44kg/km²·일로 나타났으며, BOD값은 일죽면이 473.18kg/km²·일로 가장 높게 나타났으며. T-N는 일죽면이 320.18kg/km²·일, T-P는 일죽면이 25.34kg/km²·일로 가장 높게 나타났다.

<표 3-2-6> 토지별 발생오염 부하량

구 분	토지 (kg/km ² ·일)			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
안삼지구	1,641.40	940.41	649.56	51.44
삼죽면	214.56	122.27	85.44	6.85
일죽면	818.70	473.18	320.18	25.34
죽산면	608.14	344.95	243.94	19.25

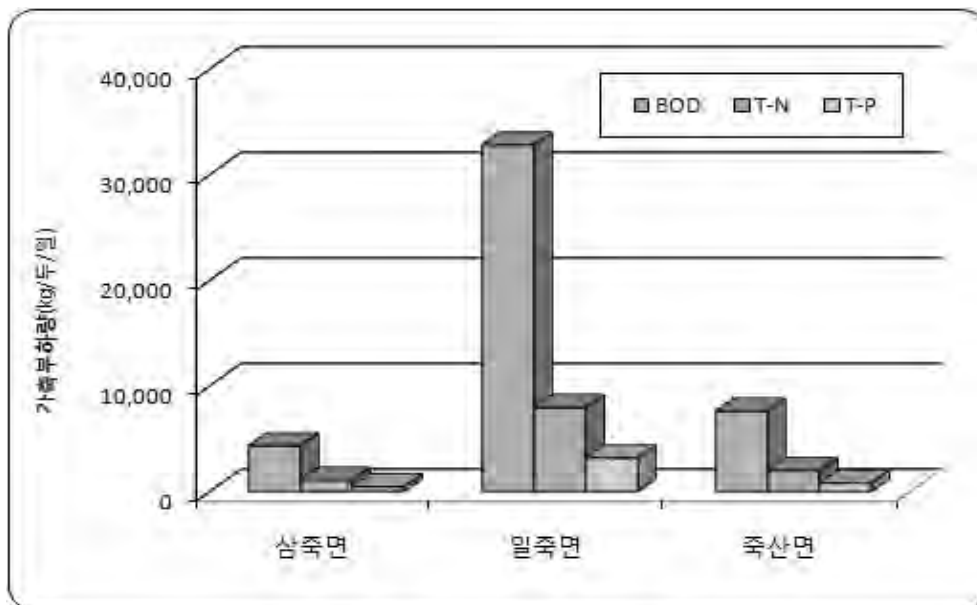


<그림 3-2-4> 읍면별 토지이용 오염부하량

□ 가축 발생오염부하량을 원단위를 이용하여 계산한 결과 BOD는 44,735.80 kg/두·일, T-N 11,017.60kg/두·일, T-P 4,415.00kg/두·일로 나타났으며, BOD값은 일죽면이 32,805.36kg/두·일로 가장 높게 나타났으며, T-N는 일죽면이 7,960.07kg/두·일, T-P는 일죽면이 3,184.90kg/두·일로 가장 높게 나타났다.

<표 3-2-7> 가축별 발생오염 부하량

구 분	가축 (kg/두/일)			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
안삼지구	60,168.30	44,735.80	11,017.60	4,415.00
삼죽면	5,844.03	4,316.74	1,077.62	449.67
일죽면	43,950.32	32,805.36	7,960.07	3,184.90
죽산면	10,373.94	7,613.65	1,979.90	780.39



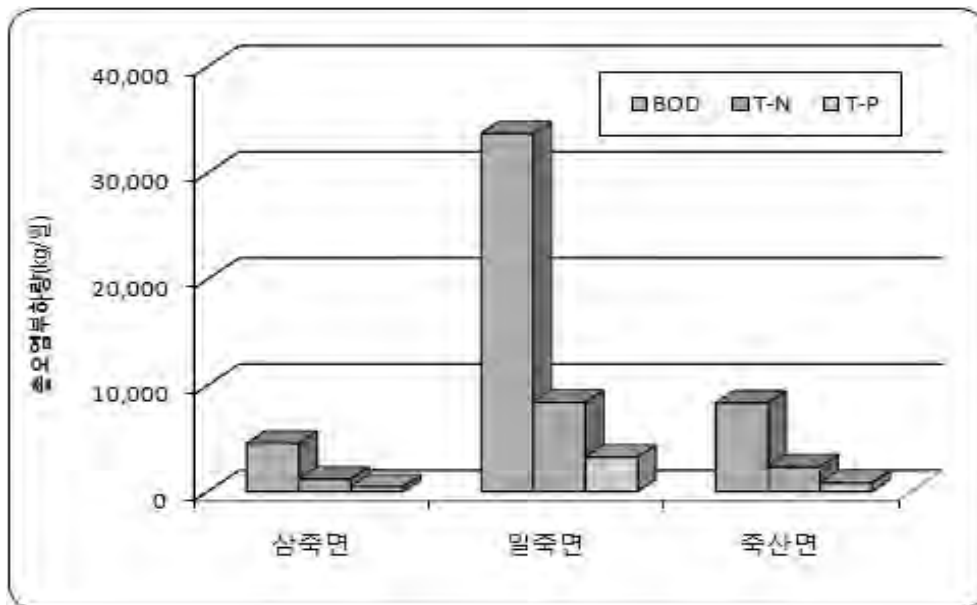
<그림 3-2-5> 읍면별 가축 오염부하량

□ 안삼지구 총 발생오염부하량은 BOD는 46,550.48kg/일, T-N 11,875.38 kg/일, T-P 4,492.09kg/일로 나타났으며, 일죽면의 경우 BOD 33,695.55 kg/일, T-N 8,380.86kg/일로 삼죽면과 죽산면에 비해 월등히 높은 오염부하량을 나타냈으며, 이는 일죽면 일대에 축사시설 등 많은 점오염원 시설과 인구, 넓은 토지에 의한 것으로 분석됐다.

<표 3-2-8> 총발생오염 부하량

(단위 : kg/일)

구 분	안 삼 지 구			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
안삼지구	62,917.94	46,550.48	11,875.38	4,492.09
삼죽면	6,178.98	4,533.52	1,186.32	459.15
일죽면	45,298.09	33,695.55	8,380.86	3,221.68
죽산면	11,440.87	8,321.41	2,308.20	811.26



<그림 3-2-6> 읍면별 총오염부하량

<표 3-2-9> 삼죽면 총발생오염 부하량

(단위 : kg/일)

구 분	안 삼 지 구			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
삼죽면	6,178.98	4,533.52	1,186.32	459.15
내장리	910.51	669.61	174.73	66.17
덕산리	1307.97	961.84	250.99	95.13
배태리	176.19	122.91	42.94	10.35
용월리	333.97	248.04	64.82	21.11
울곡리	3,450.34	2531.13	652.84	266.38

<표 3-2-10> 일죽면 총발생오염 부하량

(단위 : kg/일)

구 분	안 삼 지 구			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
일죽면	45,298.09	33,695.55	8,380.86	3,221.68
가리	571.80	419.54	117.52	34.73
고은리	4019.87	2924.42	785.43	310.03
금산리	2338.39	1747.08	431.67	159.64
능곡리	6,150.46	4,696.30	1,060.39	393.76
당촌리	222.07	165.97	45.48	10.62
방초리	3,409.31	2,521.46	638.27	249.58
산북리	3,136.54	2,388.53	550.75	197.26
송천리	899.37	660.07	176.01	63.29
신흥리	3,563.16	2,617.83	677.32	268.00
월정리	3,151.42	2,323.67	599.73	228.02
장암리	6,363.71	4,737.80	1,153.39	472.52
주천리	470.75	342.72	99.55	28.48
죽림리	1,114.06	830.04	207.23	76.80
화곡리	7,245.60	5,361.72	1,345.69	538.20
화봉리	2,641.57	1,958.40	492.42	190.75

<표 3-2-11> 죽산면 총발생오염 부하량

(단위 : kg/일)

구 분	안 삼 지 구			
	총오염부하량	BOD	T-N	T-P
죽산면	1,1440.87	8,321.41	2,308.20	811.26
당목리	1,781.21	1,291.06	351.96	138.19
두교리	1,642.73	1,211.13	313.95	117.65
두현리	565.56	416.66	111.07	37.84
매산리	967.84	698.86	197.61	71.36
용설리	465.35	336.11	103.83	25.42
장계리	2,815.45	2,042.11	557.20	216.13
장능리	1,058.93	763.94	220.97	74.03
장원리	1,300.87	944.27	272.96	83.64
죽산리	401.16	306.94	79.03	15.19
칠장리	441.77	310.33	99.63	31.82

3.2.2 수질분석

- 현장 조사시 지하수 관정에 대해 갈수기, 풍수기 2회에 걸쳐 전기전도도(EC), 총용존고용물질(TDS), 온도(℃), 수소이온농도(pH)대해서 간이 수질을 측정하였다.
- 전기전도도(EC)는 전해질 이온의 세기를 나타내는 척도이다. 또한 이온농도가 높아지면 비례하여 전기전도도(EC)가 높아진다
- 총용존고용물질(TDS)은 수분을 완전히 증발시킨 후 남은 물질의 중량을 측정한 것이다.
- 수소이온농도(pH) 물질의 산성, 알칼리성의 정도를 나타내는 수치이며, 5.5<산성, 5.5<약산성<6.5, 6.5<중성<7.5, 7.5<약알칼리성<9.5, 9.5<알칼리성으로 분류한다.

<표-3-2-12> 행정구역별 EC($\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS(mg/L), T($^{\circ}\text{C}$), pH(mg/L)

구분	EC($\mu\text{S}/\text{cm}$)		TDS(mg/L)		T($^{\circ}\text{C}$)		pH(mg/L)	
	갈수기	풍수기	갈수기	풍수기	갈수기	풍수기	갈수기	풍수기
삼죽면	234.90	232.12	120.34	121.17	15.32	16.35	6.47	6.47
일죽면	268.66	254.73	137.97	126.63	15.30	15.94	6.27	6.29
죽산면	242.31	255.04	125.53	132.35	15.36	16.32	6.32	6.33

- 삼죽면과 일죽면은 풍수기에 전기전도도(EC)와 총용존고용물질(TDS) 모두 함량이 줄어들었으며 이는 풍수기에 지하수 함양에 따른 이온의 배출되는 것으로 판단된다. 죽산면의 경우 오히려 풍수기에 함량이 늘어났으며, 이온의 배출이 원활하지 않는 것으로 판단된다.

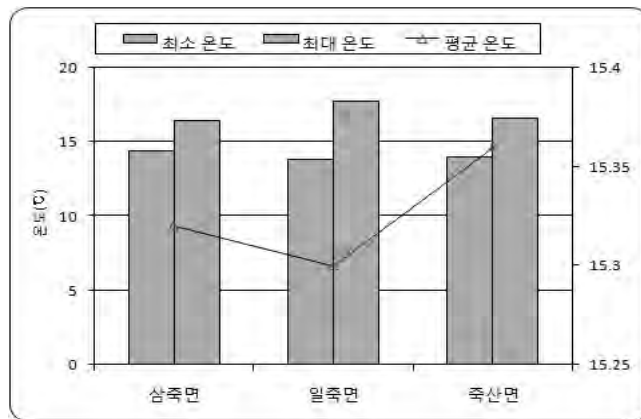
가. 온도

<표 3-2-13> 시기별 온도(T)

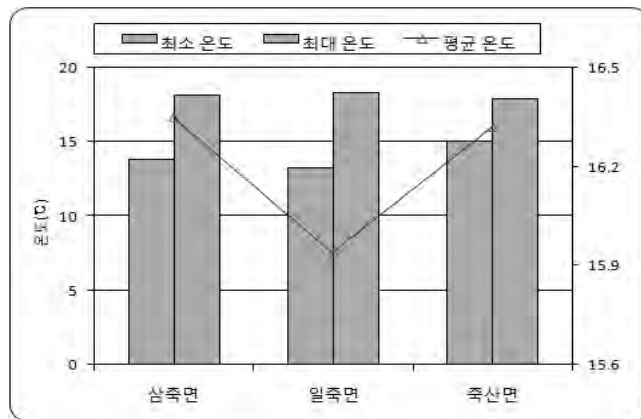
(단위 : °C)

구 분	갈수기			풍수기		
	최소	평균	최대	최소	평균	최대
안삼지구	14.07	15.33	16.90	14.00	16.20	18.10
삼죽면	14.40	15.32	16.40	13.80	16.35	18.10
일죽면	13.80	15.30	17.70	13.20	15.94	18.30
죽산면	14.00	15.36	16.60	15.00	16.32	17.90

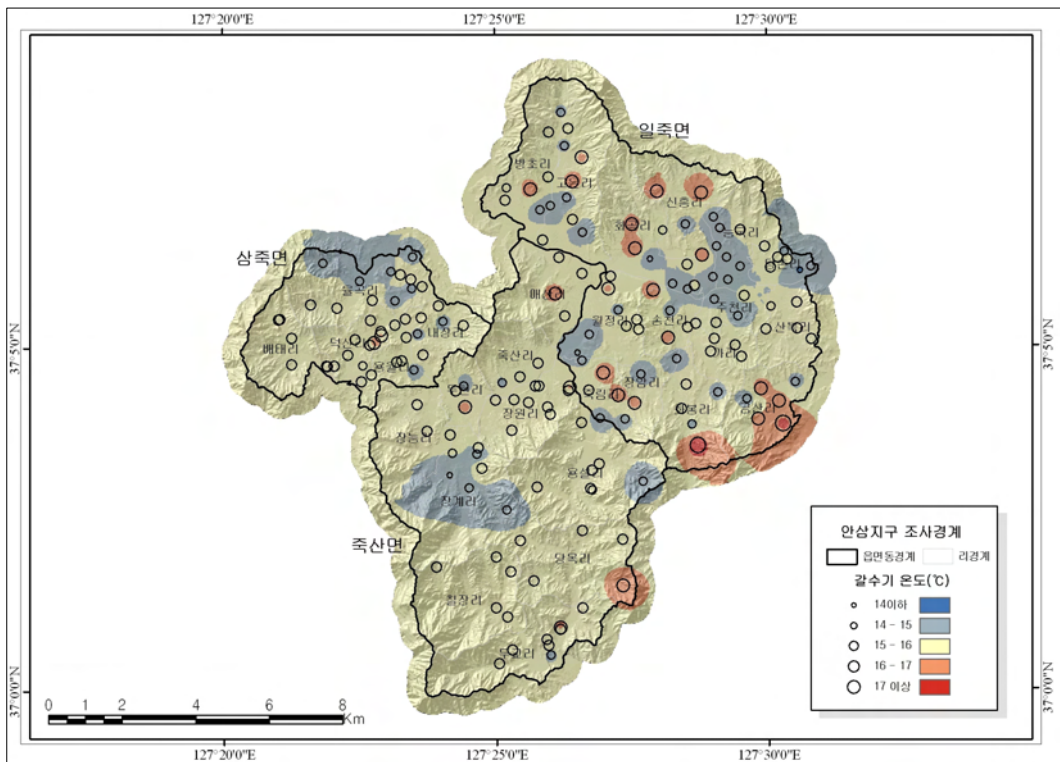
□ 안삼지구의 평균 지하수 온도(T)는 갈수기 15.33°C, 풍수기 16.20°C로 분석되었으며, 갈수기 보다 풍수기 온도(T)가 0.87°C 더 높게 분석되었다. 통상적으로 알려진 지하수 수온은 15°C 내외이다.



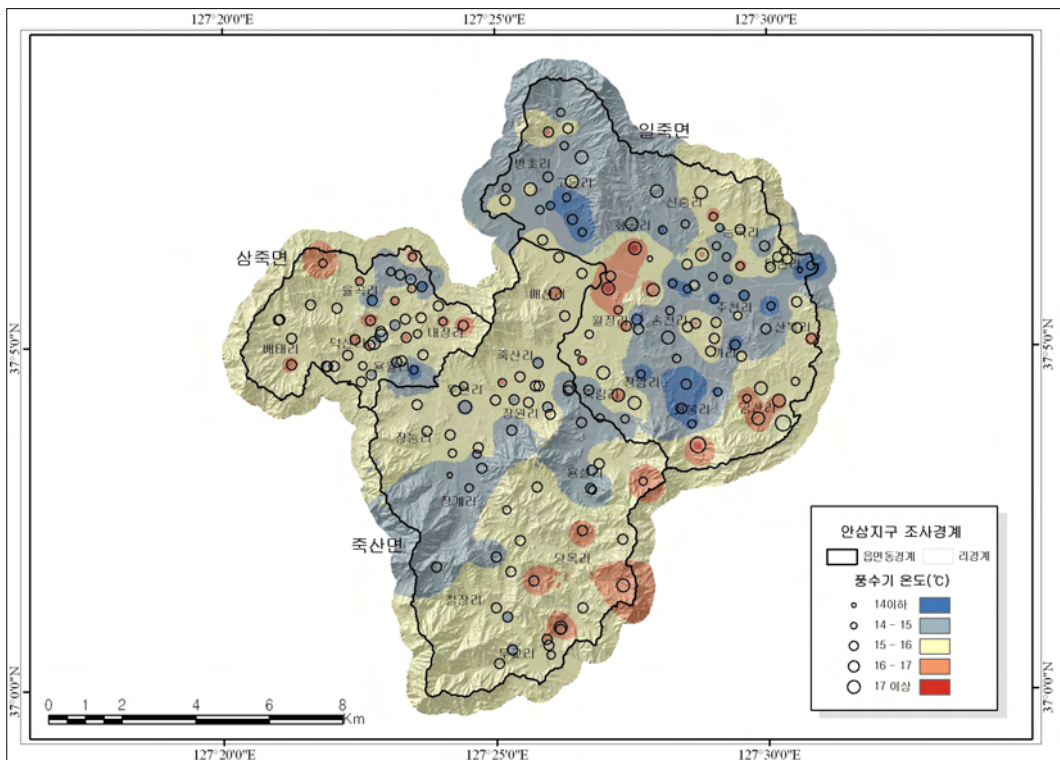
<그림 3-2-7> 갈수기 온도(°C)



<그림 3-2-8> 풍수기 온도(°C)



<그림 3-2-9> 갈수기 온도(°C) 분포도



<그림 3-2-10> 풍수기 온도(°C) 분포도

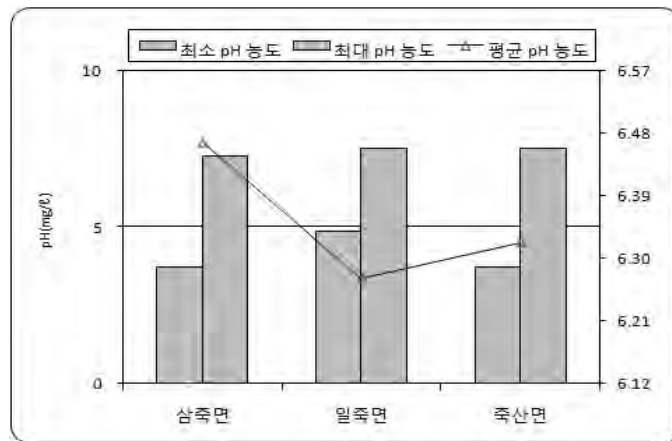
나. 수소이온농도(pH)

<표 3-2-14> 시기별 수소이온농도(pH)

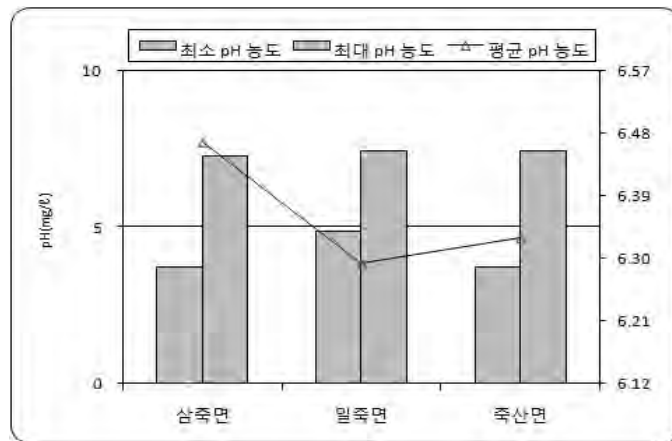
(단위 : mg/L)

구 분	갈수기			풍수기		
	최소	평균	최대	최소	평균	최대
안삼지구	4.10	6.35	7.42	4.10	6.36	7.37
삼죽면	3.72	6.47	7.26	3.72	6.47	7.26
일죽면	4.87	6.27	7.50	4.87	6.29	7.43
죽산면	3.72	6.32	7.50	3.72	6.33	7.43

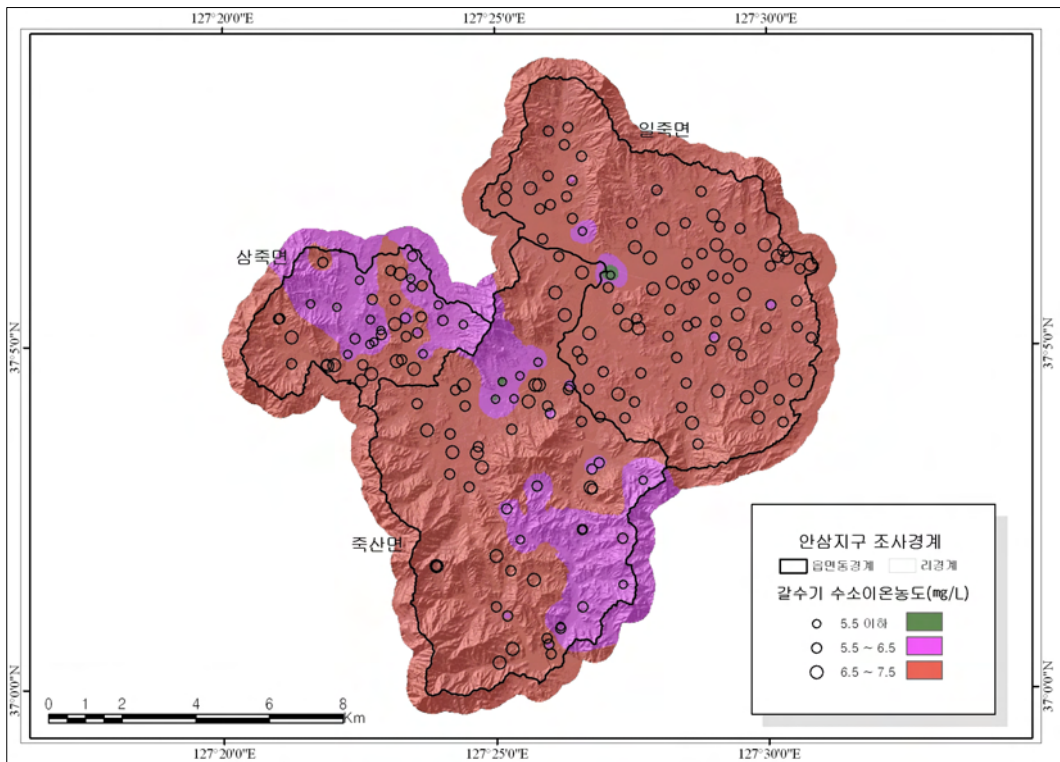
□ 안삼지구의 평균 수소이온농도(pH)는 갈수기 평균 6.35mg/L, 풍수기 평균 6.36mg/L로 분석 되었으며, 약산성으로 분석되었다.



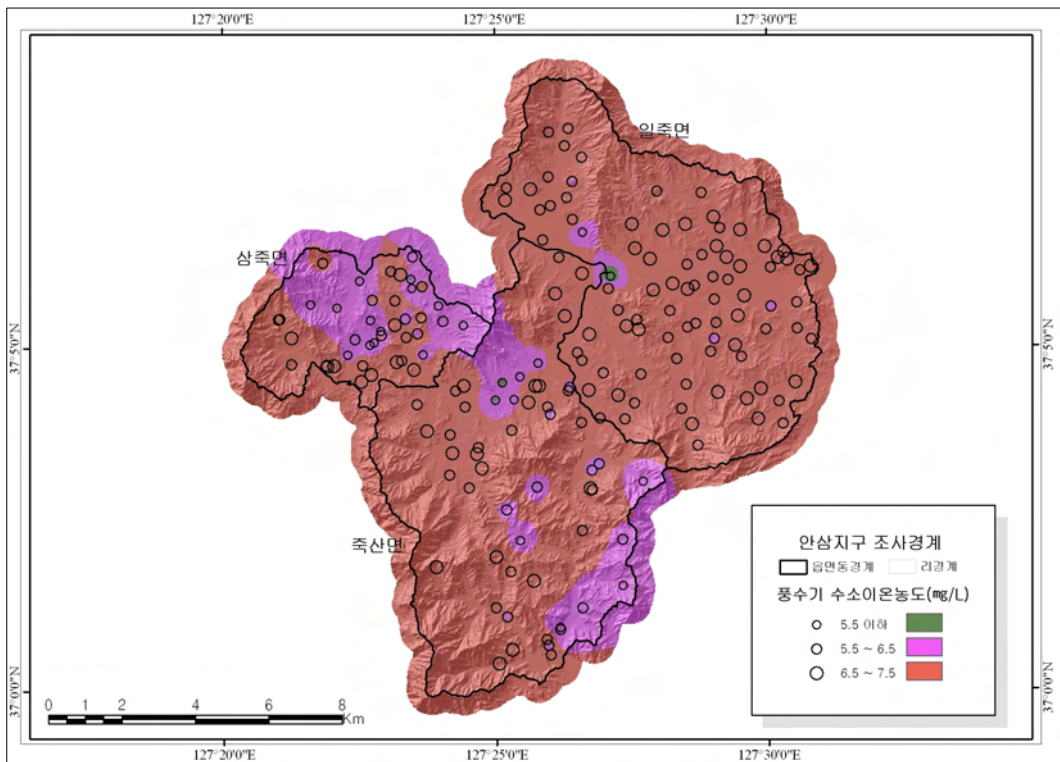
<그림 3-2-11> 갈수기 수소이온농도(pH)



<그림 3-2-12> 풍수기 수소이온농도(pH)



<그림 3-2-13> 갈수기 수소이온농도(pH) 분포도



<그림 3-2-14> 풍수기 수소이온농도(pH) 분포도

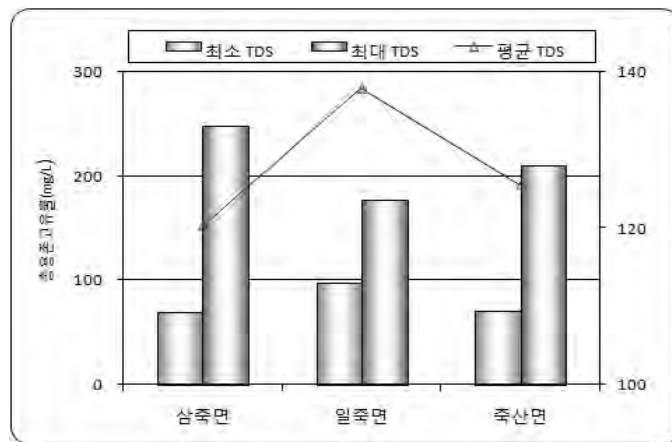
다. 전기전도도(EC)

<표 3-2-15> 시기별 전기전도도(EC)

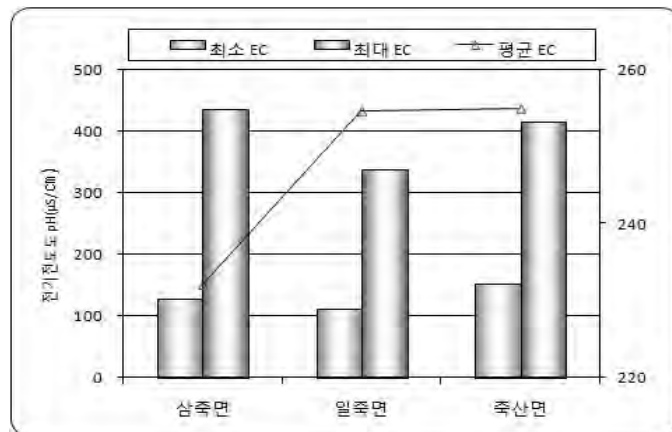
(단위 : $\mu\text{S}/\text{cm}$)

구 분	갈수기			풍수기		
	최소	평균	최대	최소	평균	최대
안삼지구	136.00	248.62	406.00	131.00	247.30	397.67
삼죽면	133.00	234.90	471.00	129.00	232.12	437.00
일죽면	189.00	268.66	336.00	112.00	254.73	339.00
죽산면	86.00	242.31	411.00	152.00	255.04	417.00

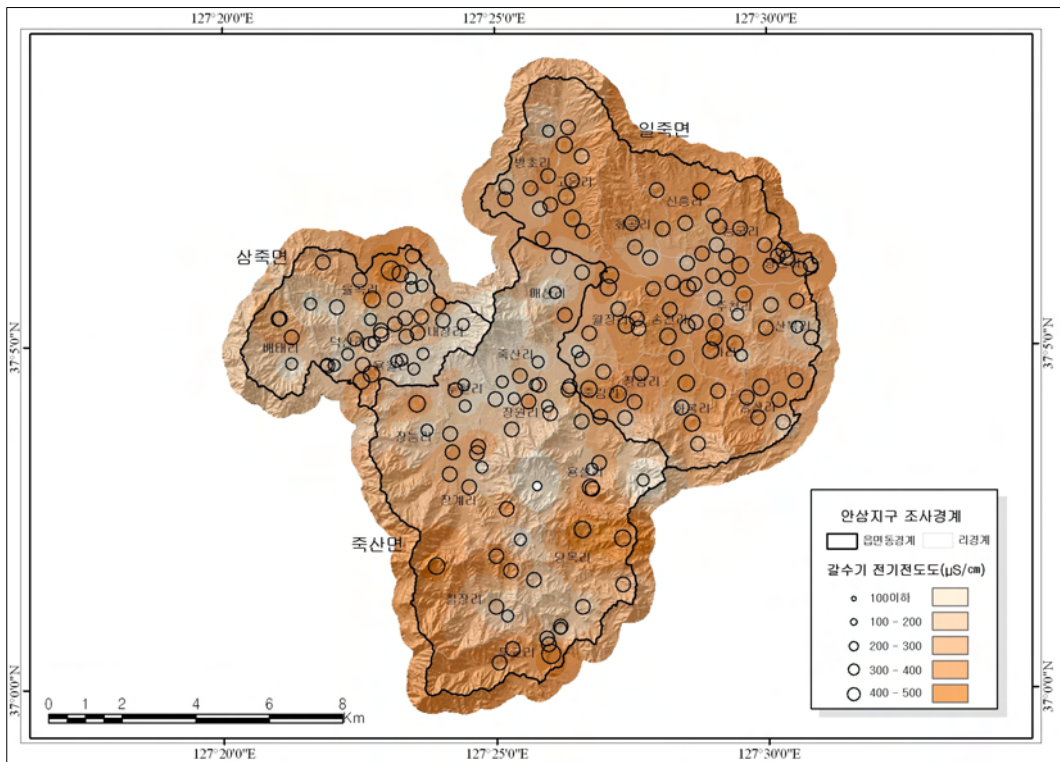
□ 측정된 전체시료의 전기전도도(EC) 값은 평균 86~471 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 의 값을 나타냈다. 전기전도도(EC) 빈도분포도를 살펴보면, 갈수기에는 평균 248.62 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 풍수기에는 247.30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 으로 나타났다.



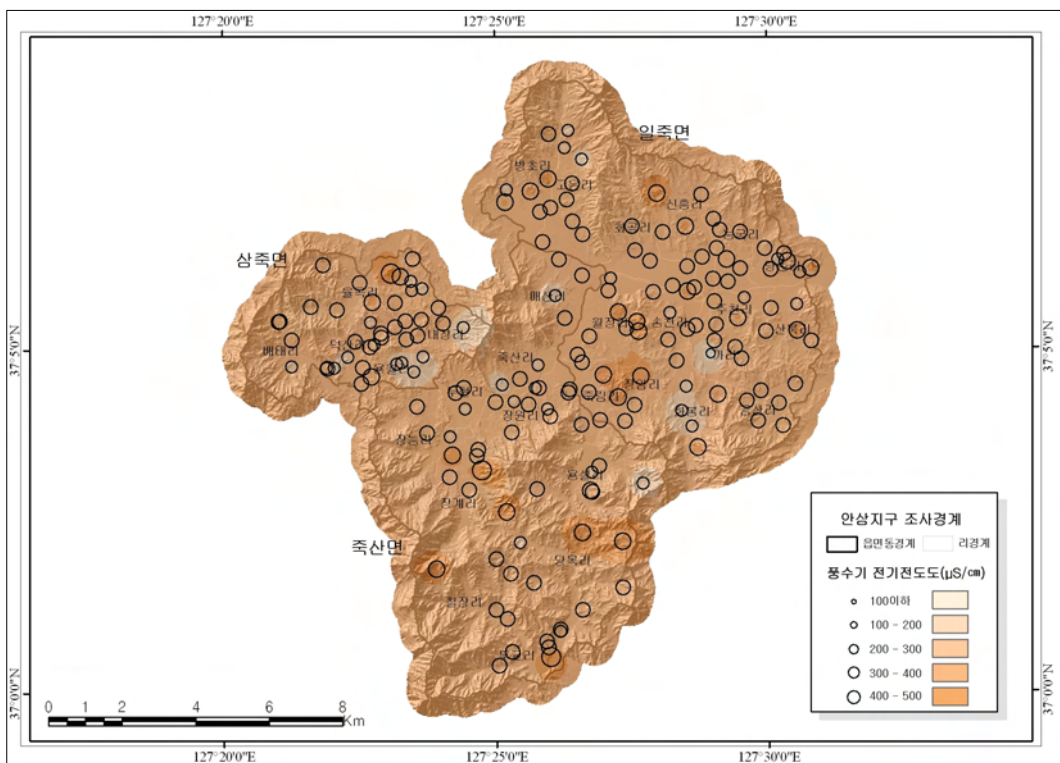
<그림 3-2-15> 갈수기 전기전도도(EC)



<그림 3-2-16> 풍수기 전기전도도(EC)



<그림 3-2-17> 갈수기 전기전도도(EC) 분포도



<그림 3-2-18> 풍수기 전기전도도(EC) 분포도

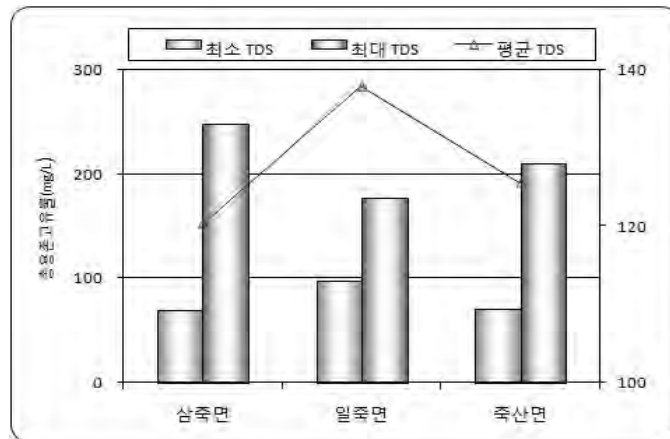
라. 총용존고용물질(TDS)

<표 3-2-16> 시기별 총용존고용물질(TDS)

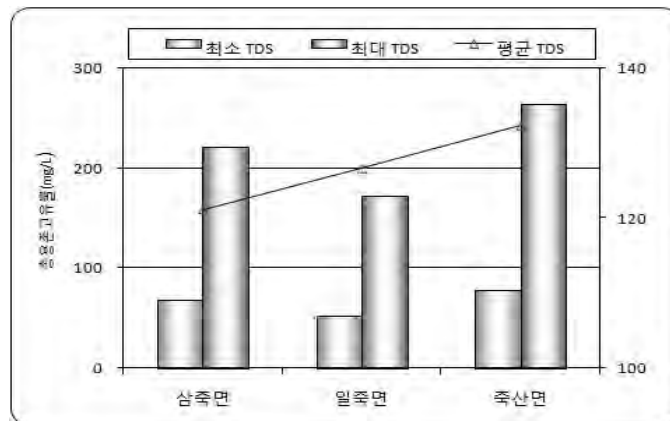
(단위 : mg/L)

구 분	갈수기			풍수기		
	최소	평균	최대	최소	평균	최대
안삼지구	79.67	127.94	212.33	66.00	126.71	219.33
삼죽면	70.00	120.34	249.00	68.00	121.17	221.00
일죽면	98.00	137.97	178.00	52.00	126.63	172.00
죽산면	71.00	125.53	210.00	78.00	132.35	265.00

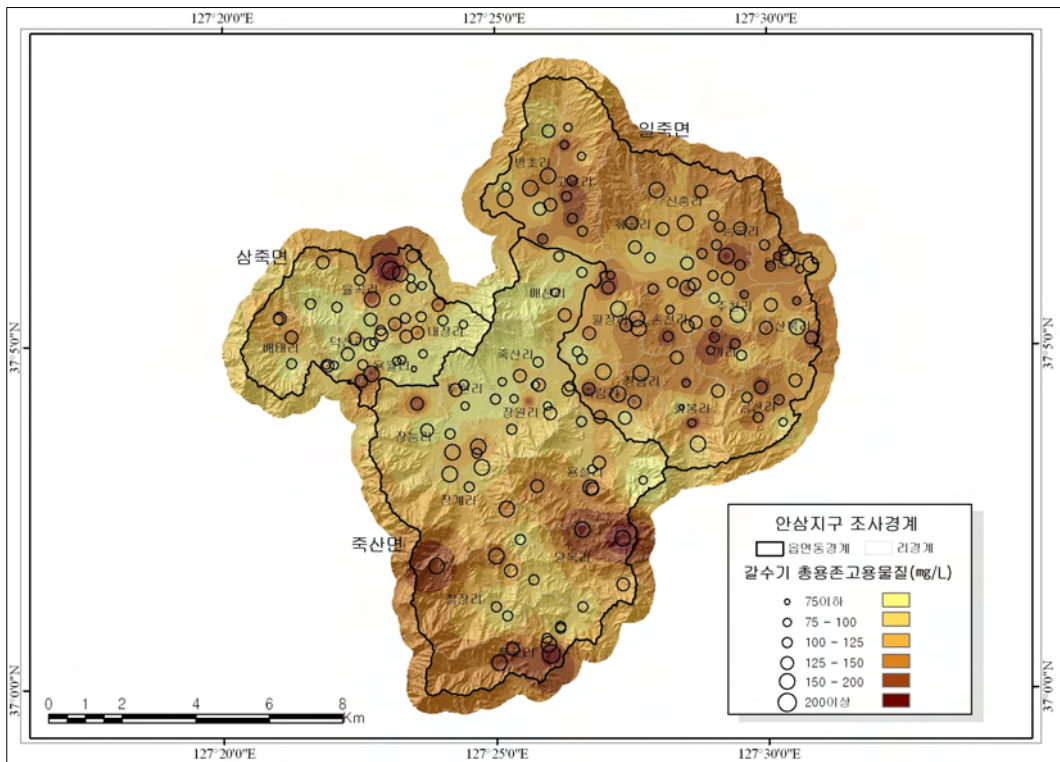
□ 측정된 전체시료의 총용존고용물질(TDS) 값은 평균 70~265mg/L의 값을 나타냈다. 총용존고용물질(TDS) 빈도분포도를 살펴보면, 갈수기에는 평균 127.94mg/L, 풍수기에는 126.71mg/L으로 나타났다.



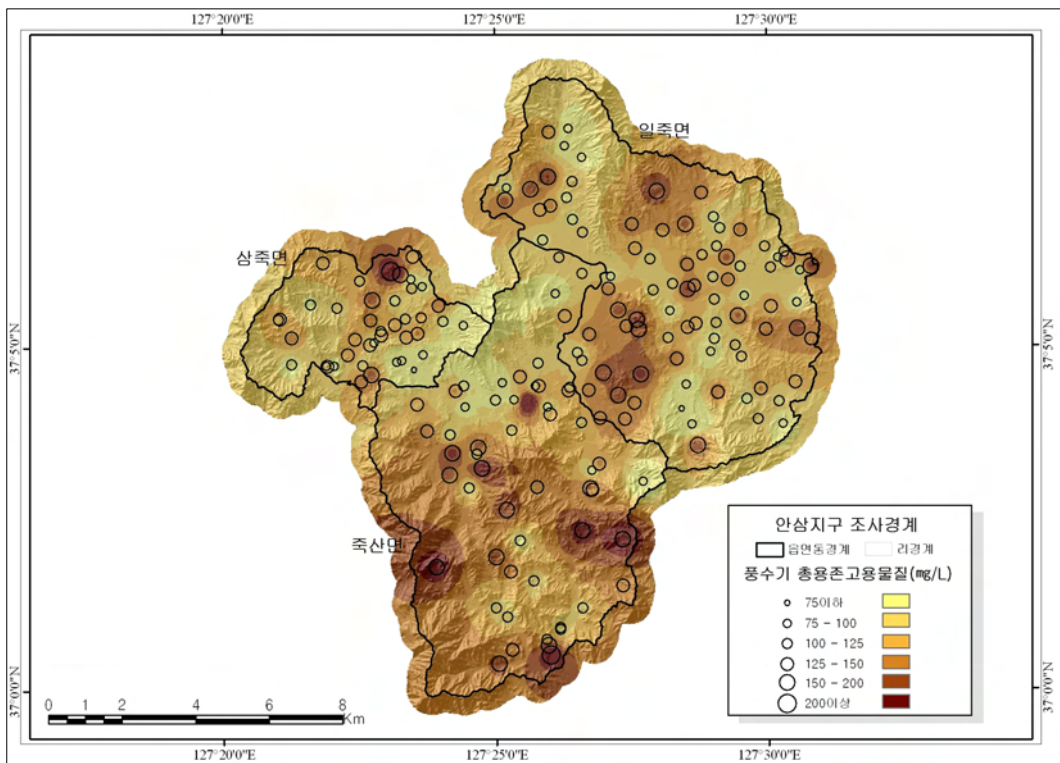
<그림 3-2-19> 갈수기 총용존고용물질(TDS)



<그림 3-2-20> 풍수기 총용존고용물질(TDS)



<그림 3-2-21> 갈수기 총고용존물질(TDS) 분포도



<그림 3-2-22> 홍수기 총고용존물질(TDS) 분포도

마. 정밀수질분석



<그림3-2-23> 안삼지구 분석항목별 시료채취 현황

□ 정밀 지하수 수질분석에 앞서 보다 정밀한 해석을 위해 분석대상 시료 채취와 함께 현장수질측정을 실시하였다. 현장수질측정 결과 <표 3-2-17>와 같으며 평균 수온 14.96℃, pH 6.66, Eh 601.37mV, EC 291.64μS/cm, DO 4.77mg/L, Alkalinity 2.09mL를 가진다.

<표 3-2-17> 안삼지구 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	30	30	30	30	30	30
최소값	14.00	5.81	331.50	97.20	1.58	0.75
중간값	15.00	6.59	648.95	285.00	4.55	1.89
최대값	17.00	7.69	891.80	554.00	14.10	3.45
평균	14.96	6.66	607.37	291.64	4.77	2.09
표준편차	0.55	0.43	153.76	131.18	2.27	0.74

□ 행정구역별 현장 수질현황을 삼죽면 <표-3-2-18~20>에 나타 내었다. 일죽면의 평균 EC 352.78μS/cm는 다른 행정구역 면보다 약 100μS/cm 높게 나타났다. 반면 일죽면의 평균 Eh 534.17mV는 다른 행정구역 보다 약 100mV 낮게 나타났다. 이는 일죽면의 지하수 내에 상대적으로 용존 이온물질이 많고 환원환경일 것으로 판단된다.

<표 3-2-18> 안삼지구 삼죽면 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	5	5	5	5	5	5
최소값	14.20	6.28	332.80	221.30	3.63	1.80
중간값	14.50	7.04	694.10	257.10	5.46	1.95
최대값	15.30	7.16	891.80	334.00	5.97	3.45
평균	14.64	6.79	630.04	269.60	5.15	2.23
표준편차	0.43	0.44	227.39	47.45	0.91	0.70

<표 3-2-19> 안삼지구 일죽면 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	13	13	13	13	13	13
최소값	14.00	5.81	331.50	152.00	1.58	1.10
중간값	15.00	6.40	514.80	335.00	4.50	2.35
최대값	17.00	7.31	708.00	554.00	7.30	3.30
평균	15.06	6.58	534.18	352.78	4.55	2.28
표준편차	0.70	0.49	133.63	132.43	1.81	0.71

<표 3-2-20> 안삼지구 죽산면 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	12	12	12	12	12	12
최소값	14.30	6.23	380.30	97.20	2.20	0.75
중간값	15.00	6.62	704.10	196.25	4.13	1.59
최대값	15.50	7.69	806.60	529.00	14.10	3.30
평균	14.99	6.69	662.23	234.60	4.85	1.82
표준편차	0.35	0.39	119.58	131.21	3.09	0.76

□ 안삼지구 토지이용별 현장 수질 측정 결과를 ‘농지’와 ‘도시 및 공업’, ‘임지’로 나뉘어 각각 <표-21~23>에 나타내었다. 토지이용에 따라 현장 수질 측정 결과는 큰 차이가 없는 것으로 보인다.

<표 3-2-21> 안삼지구 임지 토지이용 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	11	11	11	11	11	11
최소값	14.20	6.06	380.30	106.90	2.37	1.13
중간값	14.80	6.64	645.20	260.50	4.47	1.83
최대값	15.30	7.69	806.60	544.00	14.10	3.30
평균	14.82	6.74	618.18	278.72	5.38	2.18
표준편차	0.36	0.45	137.10	126.41	3.12	0.80

<표 3-2-22> 안삼지구 도시 및 공업 토지이용 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	5	5	5	5	5	5
최소값	14.50	5.81	439.60	98.40	4.29	0.75
중간값	15.00	6.35	658.80	374.00	4.79	1.83
최대값	15.20	7.15	755.60	554.00	7.30	3.07
평균	14.94	6.49	613.12	317.02	5.18	1.71
표준편차	0.30	0.52	137.90	181.91	1.21	0.89

<표 3-2-23> 안삼지구 농지 토지이용 현장 수질측정 결과

전체	Temp (°C)	pH	Eh (mV)	EC (μS/cm)	DO (mg/L)	Alk (mL)
개수	14	14	14	14	14	14
최소값	14.00	6.17	331.50	97.20	1.58	1.25
중간값	15.10	6.52	666.85	293.50	4.12	2.17
최대값	17.00	7.31	891.80	529.00	7.11	3.45
평균	15.09	6.66	583.97	292.74	4.15	2.14
표준편차	0.71	0.41	178.42	124.58	1.66	0.64

(1) 생활용수 수질검사 분석 결과

- 생활용수 수질검사용 20개 시료를 분석한 결과 다음 <표 3-2-24>와 같으며 지하수법상 생활용수 수질기준과 비교하여 적합성을 판정하였다.

- 수소이온농도는 평균 6.68, 최소값 5.81, 그리고 최대값 7.69 모두 수질 기준치인 5.8~8.5 사이에 측정되어 적합 판정을 받았다.

- 대장균군수는 측정한계치(N.D.) 미만 값으로 측정된 시료가 12개로 해당한다. 최대값 820군수/100 mL로 분석되어 수질 기준량 5,000군수/100mL보다 매우 낮아 적합 판정을 받았다.

- 질산성질소는 최소값 0.58mg/L, 최대값 33.29mg/L, 평균 10.60mg/L로 나타났다. 20개의 시료 중 4개의시료에서 질산성질소 수질 기준량 (20mg/L)을 초과하여 수질기준에 부적합 것으로 드러났다. 해당지역은 삼죽면 울곡리, 일죽면 주천리, 죽산면 장계리이다.

- 염소이온은 평균 22.26 mg/L, 최소값 3.62mg/L, 최대값 46.1mg/L에 해당한다. 이는 수질 기준량 250mg/L에 미만에 속하여 수질 기준에 적합하다.

- 특정 유해물질 15개 항목(카드뮴, 비소, 시안, 수은, 유기인, 페놀, 납, 6가 크롬, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌)에 대해 20개의 시료 모두 측정한계치 미만의 결과가 도출되면서 수질 기준량의 미만에 속하는 적합한 상태로 판정 되었다.

<표 3-2-24> 안삼지구 생활용수 수질검사 결과

항 목		최소값	중간값	최대값	평균	판정
일 반 오염물질 (4개)	수소이온농도(pH)	5.81	6.61	7.69	6.68	적합
	대장균군수	N.D.	N.D.	820.00	87.10	적합
	질산성질소	0.58	9.28	33.29	10.60	적합
	염소이온	3.62	19.10	46.11	22.26	적합
특 정 유해물질 (15개)	카 드 륨	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	비 소	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	시 안	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	수 은	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	유 기 인	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	페 놀	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	납	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	6가크롬	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	트리클로로에틸렌	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	테트라클로로에틸렌	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	1.1.1-트리클로로에탄	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	벤 젠	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	톨 루 엔	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	에틸벤젠	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합
	크 실 렌	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	적합

(2) 질소산성질소 분석결과

- 농촌지역의 특성상 영농활동에 따른 비료시비나 농약살포, 주거지역에서 발생하는 오수나 분뇨, 가축사육에 따른 축산폐수발생 등이 지하수의 수질오염에 영향을 줄 수 있는 인자이므로 주거지역이 밀집된 곳의 관정, 오염원이 밀집된 곳에 위치한 관정에 대해 질산성질소 일제조사 시료채취 대상으로 선정하였다.
- 안삼지구의 질산성질소의 평균은 5.97mg/L이며, 최소값은 불검출, 최대값은 19.70mg/L, 표준편차는 4.18mg/L로 분석되었다.
- 냉동창고 화재지역인 방초리와 인근지역인 고은리에 대해 각각 5공의 질산성질소를 분석한 결과 평균 질산성질소 수치 고은리 3.84mg/L, 방초리 5.62mg/L로 분석되었다.
- 100공에 대한 질산성질소 분석 결과 지하수 농업용수기준(20mg/L)를 초과하는 관정은 없었으나, 14공은 생활용수기준(10mg/L)를 초과하였다.

<표 3-2-25> 안삼지구 질산성질소 10mg/L 초과 지역

시군	읍면	리	조사번호	결과	질산성질소 분석결과
안삼지구					13.94
안성시	삼죽면	내장리	ASAM00075	적합	12.3
안성시	삼죽면	율곡리	ASAM00743	적합	14.9
안성시	일죽면	능곡리	ASAM02485	적합	14.7
안성시	일죽면	방초리	ASAM02893	적합	11.2
안성시	일죽면	송천리	ASAM03366	적합	11.6
안성시	일죽면	주천리	ASAM04659	적합	12.6
안성시	일죽면	화곡리	ASAM04969	적합	17.2
안성시	죽산면	두현리	ASAM06109	적합	13.9
안성시	죽산면	장계리	ASAM06810	적합	19.7
안성시	죽산면	장계리	ASAM06747	적합	15.4
안성시	죽산면	장능리	ASAM07067	적합	14.3
안성시	죽산면	장능리	ASAM06991	적합	10.2
안성시	죽산면	칠장리	ASAM07788	적합	15.6
안성시	죽산면	칠장리	ASAM07846	적합	12.0

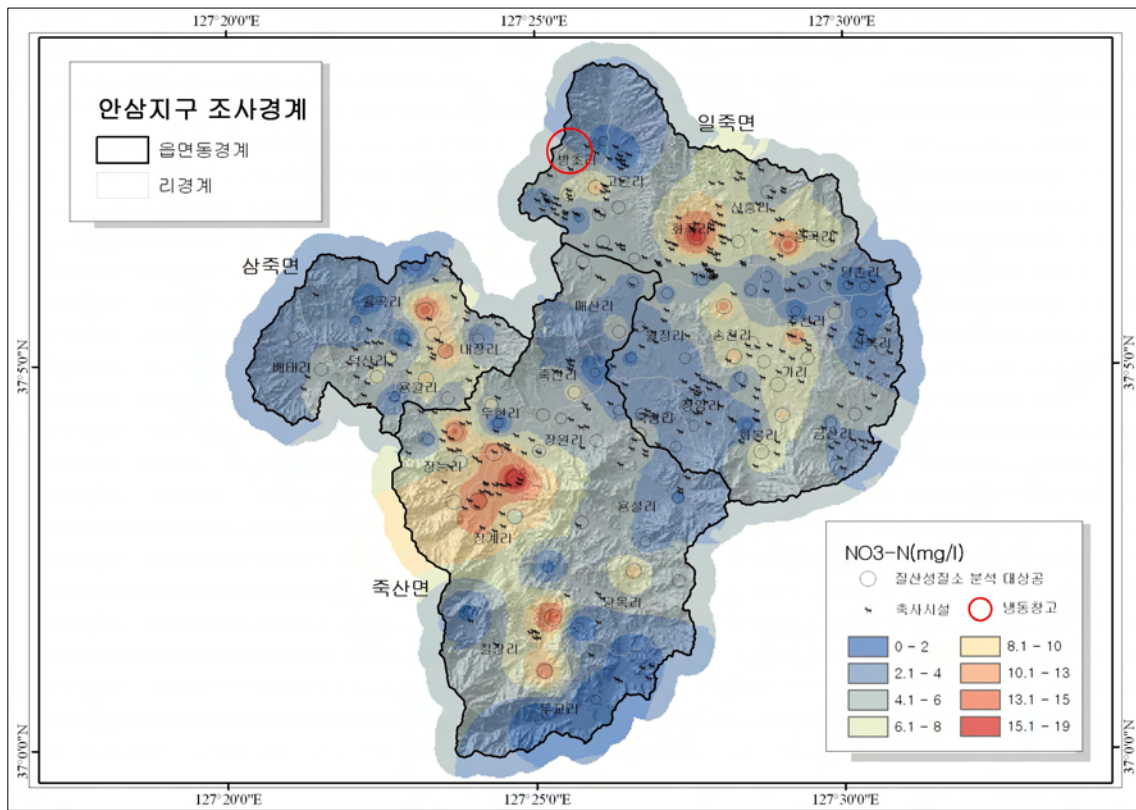
* 생활용수 수질검사 질산성질소 수치 미 포함.

<표 3-2-26> 읍면별 질산성질소 일제조사 분석 현황

(단위 : mg/L)

구분	질산성질소 일제조사(N=269)				
	개소 (공)	최소	평균	최대	표준편차
안삼지구	100	0.00	5.97	19.70	4.18
삼죽면	16	0.00	5.74	14.90	4.13
일죽면	50	0.50	5.52	17.20	3.58
죽산면	34	0.10	6.65	19.70	4.87

* 생활용수 수질검사 질산성질소 수치 미 포함.



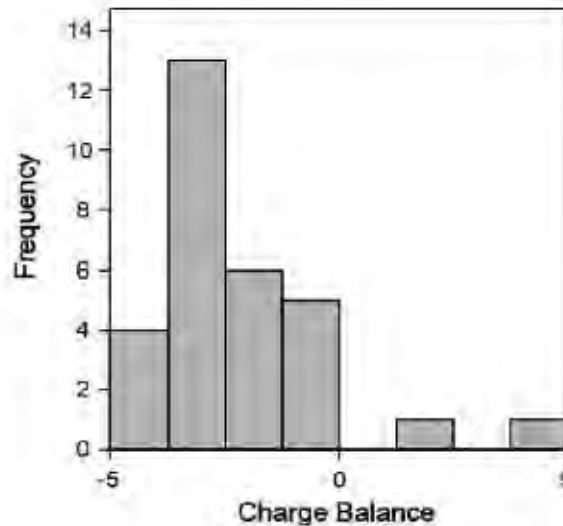
<그림 3-2-24> 안삼지구 질산성질소 시료채취지점 및 분포 현황

(3) 양·음이온 분석 결과

□ 분석한 데이터의 정확성을 확일 할 때 전하 균형(Charge Balance)을 계산하여 ±5 %의 범위 이내에 포함되는지 검토한다(Freeze and Cherry, 1979). 이때 양·음이온 분석 결과로 얻어진 양이온들의 총합과 음이온들의 총합의 차이가 수 % 이내에 속하지 않으면, 화학분석 자체에 문제가 있거나 상당한 양이 존재하지만 분석이 되지 않은 이온들이 존재할 수 있음을 의미한다. 전하 균형 식은 다음과 같다.

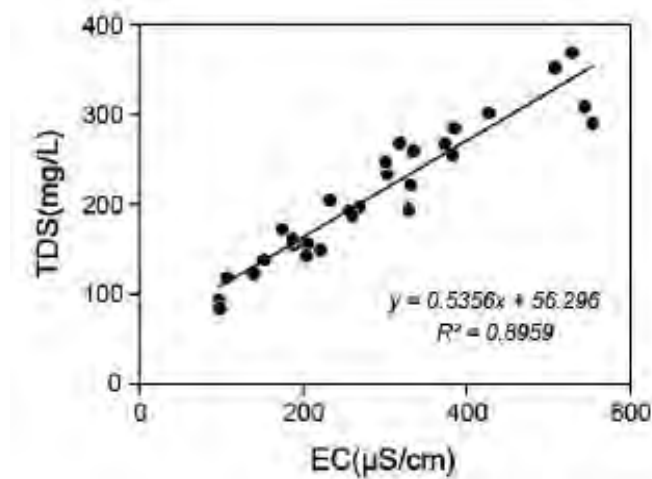
$$C.B.E. = \frac{\sum m_c z_c - \sum m_a z_a}{\sum m_c z_c + \sum m_a z_a} \times 100 (\%)$$

□ <그림3-2-25>은 안삼지구의 30개 양·음이온 시료에 대한 전하균형을 표현한 그림이다. 30개의 시료 모두 ±5 %의 범위 이내에 포함되어 분석결과에 대한 신뢰성을 확인할 수 있었다.



<그림 3-2-25> 안삼지구 양·음이온 분석결과에 대한 전하균형 분포

□ 전기전도도(EC)와 총용존고형물질(TDS, Total Dissolved Solid)의 상관관계를 검토한 결과<그림3-2-26>, 지하수 내의 이온 물질이 증가함에 따라 EC가 증가하는 정의 관계에 놓이기 때문에 현장 EC 측정치와의 상관관계를 갖는 이화학분석 결과의 신뢰도를 다시 한 번 확인할 수 있었다.



<그림 3-2-26> 안삼지구 지하수의 전기전도도(EC)와 총용존고형물질(TDS)의 관계

□ 안삼지구 전체의 양·음이온 분석 결과를 <표 3-2-27>에 나타냈다.

<표 3-2-27> 안삼지구 양·음이온 분석 결과

(단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	30	30	30	30	30	30	30	30
최소값	7.63	1.71	5.35	0.80	22.90	1.24	0.00	2.65
중간값	23.79	5.27	13.22	1.18	57.60	33.75	8.21	15.43
최대값	49.19	13.20	28.31	7.42	105.20	147.43	37.95	46.11
평균	25.23	5.97	14.16	1.75	63.66	41.46	11.60	19.34
표준편차	11.23	3.29	5.82	1.50	22.52	36.60	9.76	13.00

□ 위와 마찬가지로 안삼지구의 행정구역별로 삼죽면, 일죽면, 죽산면으로 묶어 각각 <표 3-2-28~30>에 표현하였고 이를 서로 비교하였다.

□ 높은 EC값을 가지는 일죽면의 평균 TDS는 223.80mg/L로 다른 행정구역보다 30~50mg/L 높은 편이다. 구체적으로 살펴본 결과, 일죽면의 평균 Cl⁻이온 농도가 상대적으로 높은 것으로 드러났다. NO₃⁻ 평균 이온농도의 차이가 상대적으로 적은 것으로 보이나, 일죽면이 가장 높은 값을 가진다. Cl⁻와 NO₃⁻이온은 자연적인 현상에 의해 지하수 내로 유입되기 힘든 음이온으로, 도시 및 농업활동 등 인위적인 활동에 따른 영향으로 인해 지

하수로 유입 될 수 있는 오염을 나타내는 지표 이온이다. 토지이용도를 행정구역별로 비교해본 결과, 일죽면의 농지 토지이용 구성비가 뚜렷이 높은 것을 확인 할 수 있다. 따라서, 일죽면의 높은 Cl^- 와 NO_3^- 이온 농도는 대체로 농업 활동에 의한 오염원으로부터 기인하였을 가능성이 큰 것으로 판단되었다.

<표-3-2-28> 안삼지구 삼죽면 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	5	5	5	5	5	5	5	5
최소값	18.97	3.27	7.60	1.02	54.90	3.44	2.76	4.08
중간값	21.30	5.23	14.29	1.02	59.50	41.25	7.67	14.38
최대값	32.39	9.45	17.49	4.37	105.20	94.06	8.22	32.16
평균	23.05	5.76	13.66	1.72	67.88	42.31	6.75	15.76
표준편차	5.33	2.38	3.84	1.48	21.18	34.35	2.29	10.62

<표-3-2-29> 안삼지구 일죽면 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	13	13	13	13	13	13	13	13
최소값	12.59	1.81	8.64	0.92	33.60	1.24	0.00	4.79
중간값	31.06	5.31	18.31	1.23	71.70	47.23	9.87	26.64
최대값	46.60	12.23	28.31	7.42	100.70	91.12	30.48	46.11
평균	29.02	6.41	17.34	1.98	69.56	43.98	13.78	25.90
표준편차	9.46	3.40	5.97	1.93	21.78	32.89	11.14	14.27

<표-3-2-30> 안삼지구 죽산면 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	12	12	12	12	12	12	12	12
최소값	7.63	1.71	5.35	0.80	22.90	2.58	1.83	2.65
중간값	16.19	4.39	10.24	1.19	48.45	23.72	8.61	11.86
최대값	49.19	13.20	19.66	4.32	100.70	147.43	37.65	33.44
평균	22.03	5.58	10.92	1.52	55.51	38.36	11.26	13.73
표준편차	13.70	3.66	4.64	0.96	23.13	43.63	9.87	9.56

□ 안삼지구의 토지이용별 양·음이온 시료 분석 결과를 임지 <표 3-2-31~33>로 나타냈다.

□ 평균 NO₃⁻ 이온의 농도가 임지, 농지, 도시 및 공업 토지이용 순으로 증가한다. 농지에서는 가장 높은 최대값 147.43mg/L를 가지나 가장 낮은 중간값은 21.74mg/L를 나타내며, 높은 표준편차를 보인다.

<표-3-2-31> 안삼지구 임지 지하수 시료 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	11	11	11	11	11	11	11	11
최소값	9.37	1.78	5.55	0.85	34.30	4.58	1.8.	5.19
중간값	21.30	5.92	12.57	1.15	55.70	37.45	8.21	14.38
최대값	37.19	11.52	28.31	7.42	100.70	94.06	28.47	37.96
평균	23.99	6.44	13.87	1.80	66.64	35.79	11.34	18.40
표준편차	10.52	3.29	6.62	1.89	24.54	25.09	8.54	11.71

<표-3-2-32> 안삼지구 공업지 지하수 시료 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	5	5	5	5	5	5	5	5
최소값	7.63	1.71	5.76	0.80	22.90	1.24	1.49	2.65
중간값	31.60	5.31	16.36	1.19	55.70	74.74	14.47	25.63
최대값	37.49	8.76	24.87	1.82	93.60	91.77	30.48	36.60
평균	27.01	5.01	15.68	1.25	52.30	53.33	14.02	20.67
표준편차	12.77	3.21	7.30	0.42	27.12	39.79	12.08	16.00

<표-3-2-33> 안삼지구 농지 지하수 시료 양·음이온 분석 결과 (단위 : mg/L)

전체	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
개수	14	14	14	14	14	14	14	14
최소값	8.05	1.81	5.35	1.02	38.10	2.58	0.00	3.62
중간값	23.79	4.8	13.22	1.19	66.05	21.74	7.83	15.43
최대값	49.19	13.20	22.29	4.88	105.20	147.43	37.95	46.11
평균	58.57	5.94	13.84	1.90	65.38	41.60	10.94	19.61
표준편차	11.74	3.48	4.93	1.44	19.54	43.97	10.42	13.83

- 안삼지구의 지하수를 해당 관정이 속한 토지이용에 따라 임지, 도시 및 공업, 그리고 농지로 분류하여 수리화학 상에 분석한 결과 <그림 3-2-27>와 같다. 기존에 사용하던 piper diagram을 변형시켜 수리화학 상뿐만 아니라 NO_3^- 이온과 총용존고형물질(TDS)과의 상관관계를 함께 파악하기 위해 듀로브도(Durov diagram)에 나타내었다.

- 양이온은 세 분류 모두 Ca type이 우세하게 나타난다. 음이온은 세 가지 분류 모두 $\text{HCO}_3^- \sim \text{Cl}+\text{NO}_3$ type에 걸쳐 나타나며, TDS 역시 각 분류마다 편차가 큰 편으로 나타나지만 농지에서 가장 높은 값의 TDS가 관측된다. 이는 자연적 수질 (HCO_3 type)과 인위적 오염에 의한 ($\text{Cl} + \text{NO}_3$ type)환경이 함께 도시된 것으로, 농지에서 인위적 오염에 의한 ($\text{Cl}+\text{NO}_3$ type)환경이 도시된 것으로, 농지에서 인위적 오염에 의한 수질형성이 비교적 우세한 것으로 판단된다.

- 질산염의 농도는 세 분류 모두 Ca- $\text{Cl}+\text{NO}_3$ type으로 갈수록 높아지는 경향을 보이고 있으며 국내 농축산지역에서 부하되는 염소(Cl)와 질산염(NO_3)이 대부분 비료와 축산분뇨에 기인함을 고려하면 이러한 요인들이 토지분류에 따라 약간의 차이는 있으나 큰 영향을 주는 것으로 판단된다.

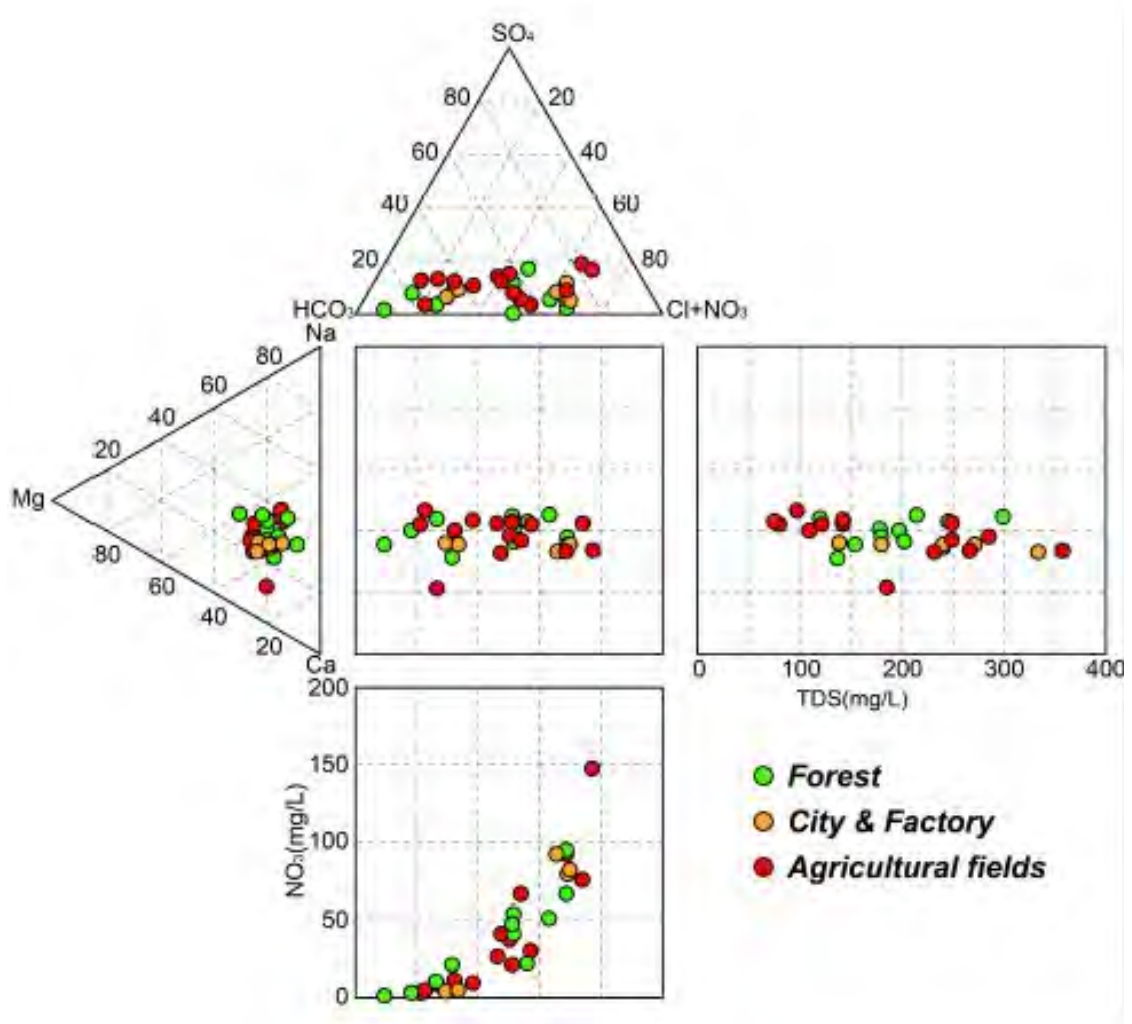
- 안삼지구 지하수의 주요 양·음이온 분석 결과를 이용하여 스티프도(Stiff diagram)를 만들었다<그림 3-2-28>.

- 양이온은 30지점에서 모두 Ca type에 매우 뚜렷하게 나타나고 있다.

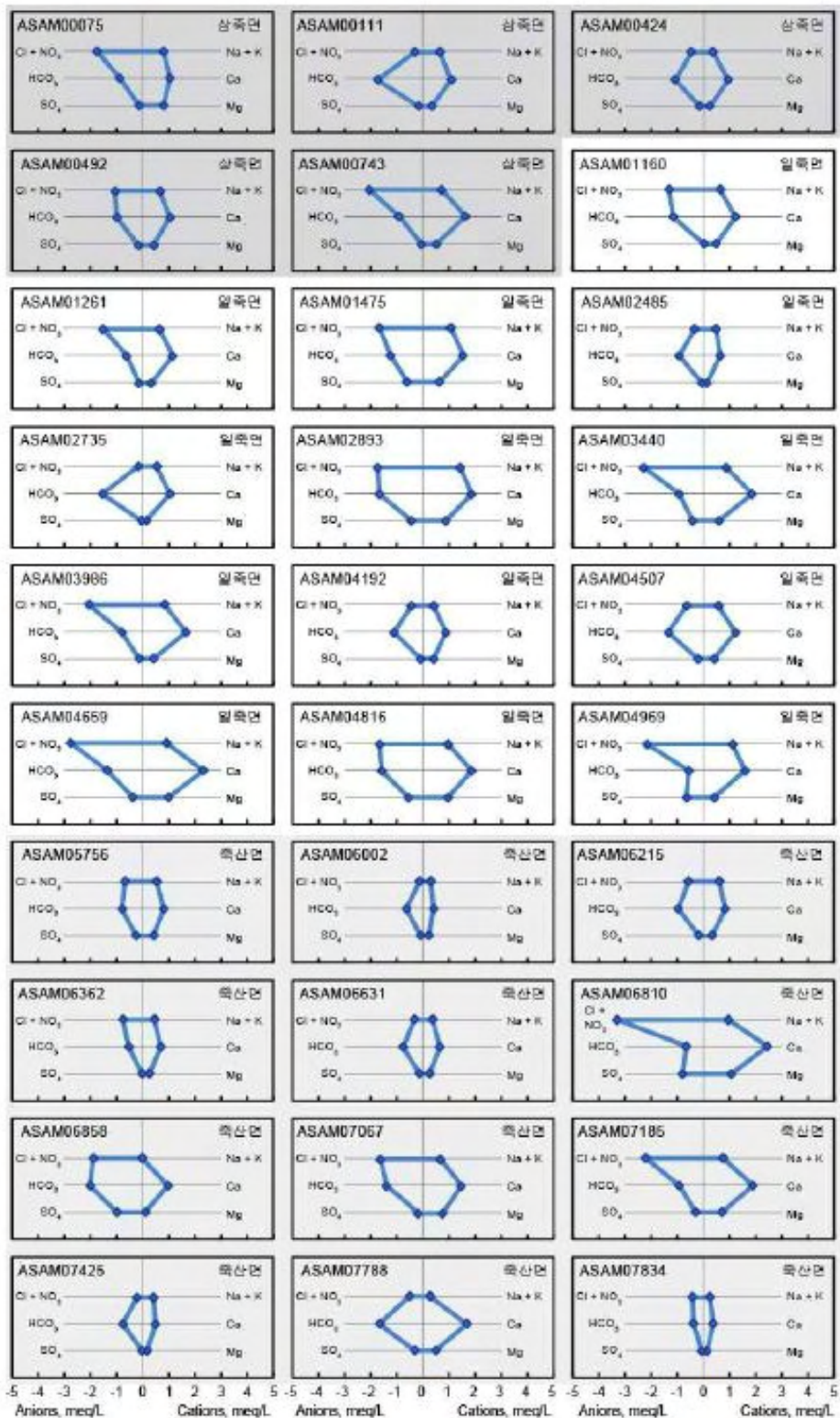
- 행정구역별 특징으로 일죽면의 대부분이 $\text{Cl}+\text{NO}_3$ 영역이 뚜렷하게 증가하는 모양을 가진다. 일죽면에서 $\text{Cl} + \text{NO}_3$ 용존 이온 총량이 가장 많은 곳은 ASAM04659이며 가장 적은 곳은 ASAM02735이다.

- 죽산면은 대부분이 음이온이 음이온 이 HCO_3 type을 나타낸다. ASAM07425에서 안삼지구 내의 가장 적은 $\text{Cl}+\text{NO}_3$ 용존 이온 총량을

보이며 ASAM06810에서는 가장 많은 Cl + NO₃ 용존 이온 총량을 보인다.



<그림 3-2-27> 안삼지구 지하수의 듀로브도



<그림 3-2-28> 안삼지구 지하수의 스티프도

(4) 질소동위원소 분석결과

- 1970년대 이후 질소동위원소를 이용하여 질소 화합물의 오염원을 밝히는 연구가 활발히 진행되었고, 지하수로 유입되는 질소를 줄이는 노력에도 불구하고, 질산성 질소(NO_3 , 질산염)은 여전히 주요 식수 오염원 중 하나이다. 질소동위원소 분석을 통하여 지하수의 질산염 오염의 원인을 파악하는 것은 오염원 배출 관리를 통한 지하수 수질 향상의 첫 단계라 할 수 있다. 본 연구에서는 지하수의 질산성질소 농도와 토지이용현황 간의 관계를 고려하여 시료 채취 지점을 선정하였으며, 질소안정동위원소의 자연 존재비를 측정 및 분석하여 질소 오염원을 규명하여 지하수 오염원을 추정하고자 한다.

- 질소동위원소 분석용 시료는 지하수를 간이 수동펌프(Hand vacuum pump, Nalgene. co.)로 진공을 걸고 $0.45\mu\text{m}$ 공극의 막 여과지(membrane filter)에 통과시켜 부유물질을 제거한 후, 60 mL HDPE 병(High Density Poly-Ethylene bottle)에 담아 채수하였다. 60 mL HDPE병은 현장의 지하수로 행구어 씻어낸 후 사용되었으며, 조사번호, 관정주소, 분석 용도 등을 기재하였다. 시료들은 냉동 보관되었으며, 이동 시에는 아이스 팩(ice pack)과 함께 아이스박스(ice box)에 담아 저온상태를 유지하도록 하였다.

- 지하수 내 질산염이온의 질소($\delta^{15}\text{N}$)·산소($\delta^{18}\text{O}$) 동위원소 분석은 캘거리 대학교(캐나다 알버타주)의 동위원소과학 시험실에 의뢰하였다. 위 실험실은 시료채취 과정에서 생기는 복잡한 전처리가 필요 없는 최신식 분석방법인 탈질법(denitrifer technique, Casciotti 외 (2002))을 이용하여 동위원소의 비율을 분석해오고 있다. 탈질을 통해 생성된 N_2O 가스의 질소·산소 동위원소가 가스질량분석기(Finnigan MAT delta plus XL isotope ratio mass spectrometer)를 통해 분석되는 방식이다. 질소동위원소의 값은 표준물질인 공기의 질소에 대한 비율로서 보고되고 있으며 정확도는 $\pm 0.3\%$ 로 나타났다. 또한 산소동위원소의 값은 V-SMOW (Vienna Standard Mean Oceanic

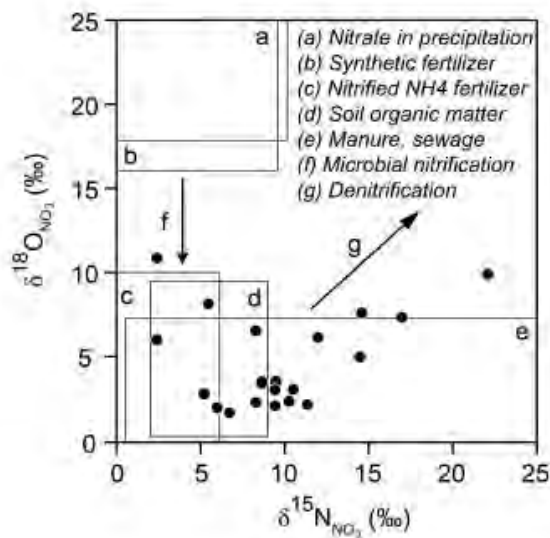
Water)에 대한 동위원소의 비율로서 불확실성은 $\pm 0.5\%$ 로 나타났다.

□ 질산염의 동위원소 분석은 연구지역 전체에서 일부 관정을 선별하여 안삼지구 20개소를 대상으로 분석을 수행했다.

□ 분석된 시료 내 질산염 동위원소 분석 결과는 <표 3-2-34>와 같으며 대상 시료의 동위원소 조성은 질소의 평균이 9.75% 그리고 산소는 4.80% 의 값을 나타낸다. 질소 동위원소 값은 분석시료 내에서 표준편차 4.77 이며, 최소값 2.40% 과 최대값 22.10% 간의 차이가 큰 특징을 보인다.

<표-3-2-34> 안삼지구 질산염의 농도 및 질소-산소 동위원소 분석결과

구분	$\delta^{15}\text{N}_{\text{NO}_3}$ (‰)	$\delta^{18}\text{O}_{\text{NO}_3}$ (‰)	NO_3 (mg/L)
개수	20	20	20
최소값	2.40	1.70	2.60
중간값	9.50	3.50	41.40
최대값	22.10	10.80	147.40
평균	9.75	4.80	46.96
표준편차	4.77	2.81	39.11

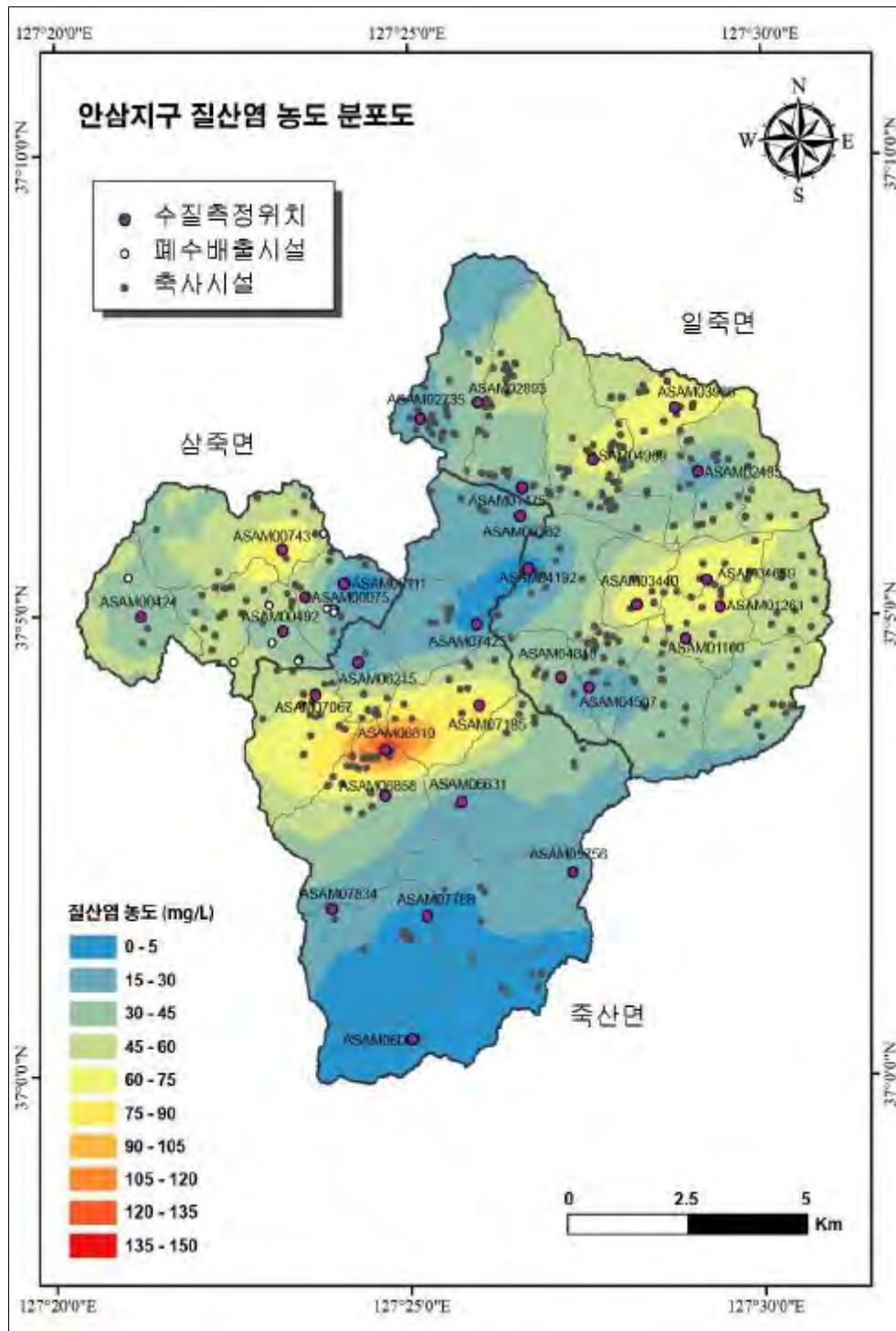


<그림-3-2-29> 안삼지구 질산염의 질소-산소 동위원소 분석결과

- 지하수 내 질산염 이온의 동위원소 조성의 범위는 질산염의 기원에 따라 달라지며 나아가 동위원소 값의 점진적 변화는 질산염을 조절하는 산화-환원 반응을 설명할 수 있다.(Ian Clark and Peter Fritz, 1997; Peter G. Cook and Andrew L. Herczeg, 2000, 261-297)

- 이러한 시료 중의 일부는 다른 시료들에 비해 상대적으로 질소-산소 동위원소비가 함께 증가하는 경향을 보여주고 있으나 다수의 축사가 농경지와 함께 혼재하는 지역임을 감안하면 주변 지하수의 질산염의 기원은 대부분 분뇨 및 하수에서 기인한 것으로 명확하다.

- 질소-산소 동위원소에서 유추한 오염원인인 분뇨 및 하수가 많은 지점인 농지에서 뚜렷한 질산염 이온농도 증가를 보인다,



<그림-3-2-30> 안삼지구 질산염 농도

(5) 정밀수질분석 조사 결론

- 생활용수 수질검사 분석 결과 안삼지구는 질산성 질소 오염을 보인다.
- 삼죽면 율곡리, 일죽면 주천리, 죽산면 장계리, 죽산면 장원리 지점에서 질산성질소 수질 기준량 20mg/L를 초과하였다. 초과된 네 지점은 안삼지구에 흩어져 나타나므로, 안삼 지구는 전반적으로 질소오염에 노출되어 있다는 점을 암시한다.
- 안삼 지구는 농경지와 축사가 함께 혼재된 지역으로 토지이용에 따른 분뇨 및 하수 등의 오염원에서 질산염이 기인한 것으로 확인된다.
- 특징적으로 매우 높은 질산염 농도가 측정되는 죽산면 장계리를 제외하고 일죽면은 질산염 농도가 전반적으로 높은 경향을 보인다. 이는 일죽면의 비중 있는 농업 토지이용과 함께 다수의 축사시설로 인해 분뇨 및 하수가 오염원으로 작용한 것으로 판단된다.
- 질소-산소 동위원소 분석 결과, 질산염 기원은 토양유기물 및 질소비료가 혼재된 것으로 드러났으며, 농경지와 축사에서 발생하는 분뇨 및 하수에서 기인한 질소가 지하수 수질의 질산염 오염을 일으키는 것으로 드러났다.

3.2.3 지하수 수질 환경특성에 따른 동리별 순위

<표 3-2-35> 지하수 수질환경 특성에 따른 리별 순위

(단위 : mg/L, 개소/km², kg/일/km²)

순위	리별 질산성질소 평균			오염원 분포밀도			DRASTIC INDEX			단위오염부하량		
	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값	읍면	리	값
1	죽산면	장계리	14.57	일죽면	장암리	16.82	죽산면	장원리	105.97	일죽면	장암리	3,059.07
2	죽산면	칠장리	10.03	일죽면	화곡리	12.37	일죽면	월정리	104.52	일죽면	능곡리	1,640.79
3	일죽면	송천리	9.60	일죽면	산북리	8.10	삼죽면	내장리	101.54	일죽면	화곡리	1,262.85
4	죽산면	장능리	9.10	일죽면	당촌리	7.81	삼죽면	용월리	101.12	일죽면	산북리	1,016.05
5	일죽면	능곡리	8.97	일죽면	신흥리	6.79	일죽면	송천리	100.28	일죽면	월정리	741.82
6	일죽면	화곡리	8.43	삼죽면	덕산리	6.55	일죽면	가리	98.59	일죽면	신흥리	691.32
7	삼죽면	내장리	8.40	일죽면	월정리	6.36	죽산면	매산리	98.44	일죽면	고은리	690.36
8	일죽면	가리	7.80	일죽면	가리	6.34	일죽면	주천리	98.33	일죽면	방초리	614.88
9	죽산면	두현리	7.17	일죽면	고은리	6.18	죽산면	두현리	98.20	일죽면	화봉리	570.68
10	일죽면	화봉리	6.60	일죽면	주천리	6.08	일죽면	신흥리	96.37	삼죽면	율곡리	543.17
11	일죽면	주천리	6.33	일죽면	방초리	5.77	죽산면	두교리	95.95	일죽면	금산리	532.95
12	죽산면	매산리	5.77	죽산면	두현리	5.43	일죽면	화봉리	94.46	삼죽면	덕산리	503.91
13	죽산면	장원리	5.73	삼죽면	용월리	5.42	일죽면	장암리	93.41	일죽면	죽림리	445.27
14	삼죽면	용월리	5.67	일죽면	능곡리	5.34	일죽면	고은리	93.41	일죽면	송천리	382.74
15	일죽면	방초리	5.62	일죽면	금산리	5.24	일죽면	금산리	92.32	죽산면	장계리	374.97
16	일죽면	신흥리	5.60	일죽면	화봉리	5.18	삼죽면	율곡리	92.07	죽산면	장원리	299.12
17	죽산면	용설리	5.15	삼죽면	내장리	4.73	죽산면	당목리	91.77	삼죽면	내장리	287.31
18	삼죽면	율곡리	5.08	죽산면	장원리	4.37	일죽면	산북리	91.10	죽산면	두현리	256.12
19	삼죽면	덕산리	5.03	죽산면	장능리	4.04	죽산면	장계리	91.04	죽산면	두교리	250.35
20	일죽면	금산리	4.77	일죽면	죽림리	4.00	일죽면	능곡리	90.82	죽산면	당목리	242.01
21	삼죽면	배태리	4.73	일죽면	송천리	3.83	죽산면	장능리	90.29	일죽면	주천리	238.68
22	죽산면	죽산리	4.67	죽산면	장계리	3.73	일죽면	당촌리	90.08	일죽면	가리	226.43
23	죽산면	당목리	4.50	죽산면	죽산리	3.38	일죽면	죽림리	89.93	죽산면	장능리	203.82
24	일죽면	죽림리	4.40	죽산면	당목리	2.99	삼죽면	덕산리	89.79	죽산면	매산리	197.44
25	일죽면	고은리	3.84	삼죽면	율곡리	2.36	죽산면	죽산리	89.56	삼죽면	용월리	164.46
26	일죽면	월정리	3.83	죽산면	매산리	2.04	죽산면	용설리	88.90	일죽면	당촌리	133.39
27	일죽면	장암리	3.60	죽산면	두교리	1.98	일죽면	방초리	88.46	죽산면	죽산리	123.17
28	일죽면	산북리	2.53	죽산면	용설리	1.53	죽산면	칠장리	86.73	죽산면	칠장리	65.38
29	일죽면	당촌리	2.47	죽산면	칠장리	1.18	삼죽면	배태리	85.69	죽산면	용설리	51.01
30	죽산면	두교리	0.53	삼죽면	배태리	0.95	일죽면	화곡리	83.96	삼죽면	배태리	41.63

3.3 오염취약성 분석

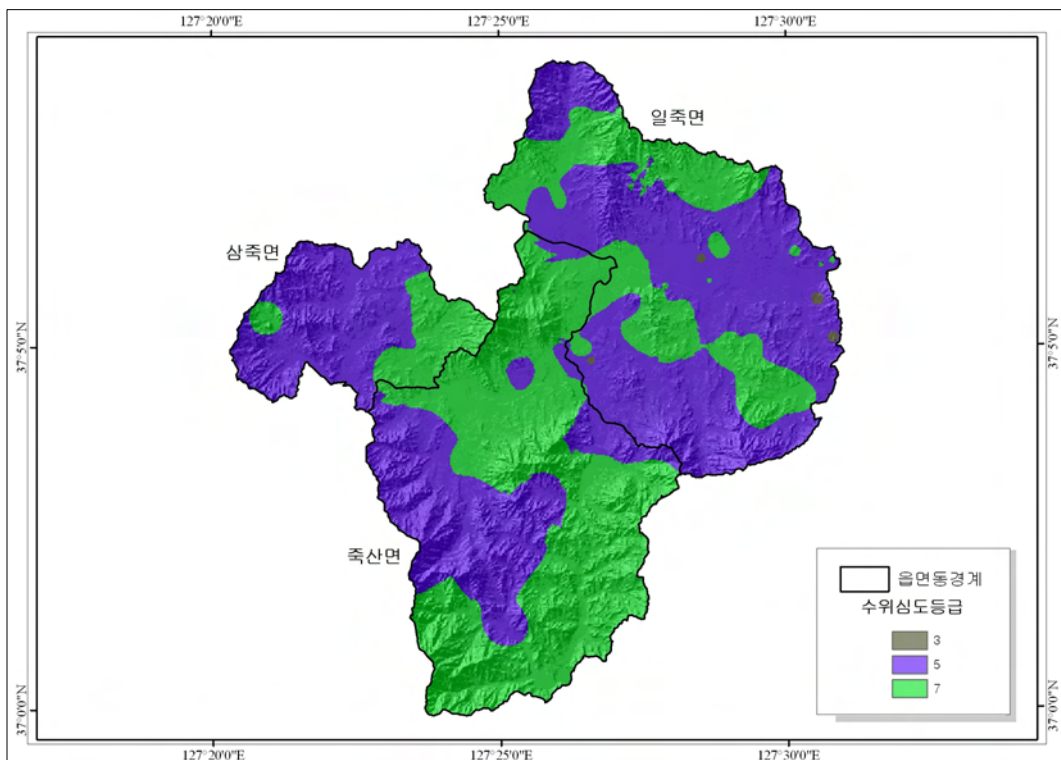
3.3.1 DRASTIC 시스템

- DRASTIC시스템은 1987년 미국 환경청(EPA)과 미국 지하수협회(WGWA, National Groundwater Association)의 전신인 미국 정호협회(NWWA)에 의하여 개발된 지하수오염 취약성 평가 모델이다. 본 모델은 수리지질학적인 요인들의 영향을 수치적으로 평가하고 전체 인자들의 영향을 종합적으로 평가하기 위한 것으로 7가지의 인자에 지하수 오염에 영향을 미치는 중요도에 따라서 가중치 및 등급이 정해져 있다.
- DRASTIC 시스템은 대상 지역의 수문지질특성을 토대로 지하수 오염 취약성을 간접적으로 평가하는 기법으로 지하수의 심도(D : Depth to water), 자연 함양량(R : Net Recharge), 대수층 매질(A : Aquifer media), 토양매질(S : Soil media), 지형(T : Topography), 비포화대 매질의 영향(I : Impact of the vadosezone), 수리전도도(C : Hydraulic Conductivity) 등 7개의 구성인 자별로 지하수 오염물질의 유입 및 이동성 등과의 상관성에 따라 가중치와 등급범위를 설정하여 곱한 값들을 합산하여 구한DRASTIC지수를 토대로 지하수의 상대적인 오염취약성을 평가 하였다.
- DRASTIC 시스템에서 적용되는 기본 가정은 다음과 같으며, 구성 인자별 평가기준은 <표3-3-1>에 요약하였다.
 - 1) 오염원은 지표상에 위치
 - 2) 오염물질의 지하유입은 강수량에 의존
 - 3) 오염물질은 물과 함께 유동
 - 4) 평가대상 지역면적은 0.4km² 이상

3.3.2 . DRASTIC 시스템의 적용

1) 지하수면까지의 깊이

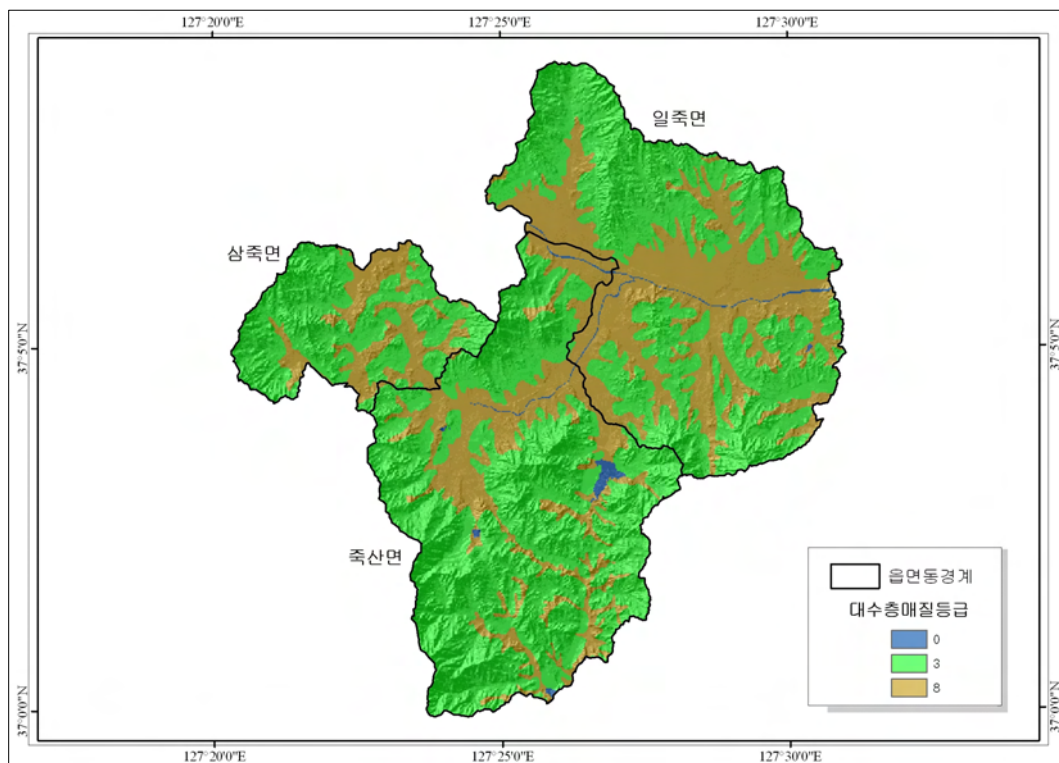
- 지표면에서 지하수면까지의 깊이가 크면 클수록 오염 가능성이 적어진다. 지하수면까지의 깊이는 7가지의 범위로 나누는데 일반적으로 자유면 대수층을 평가하기 위해 고안되었고 피압 대수층도 사용자에 따라서 적용할 수 있지만 복잡해서 사용하지 않고 있다. 준 대수층은 적용되지 않고 대신 연구자의 주관적인 평가에 의해 자유면 대수층 혹은 피압 대수층으로 속하게 된다.



<그림 3-3-1> 안삼지구 수위심도 등급도

2) 대수층 매질

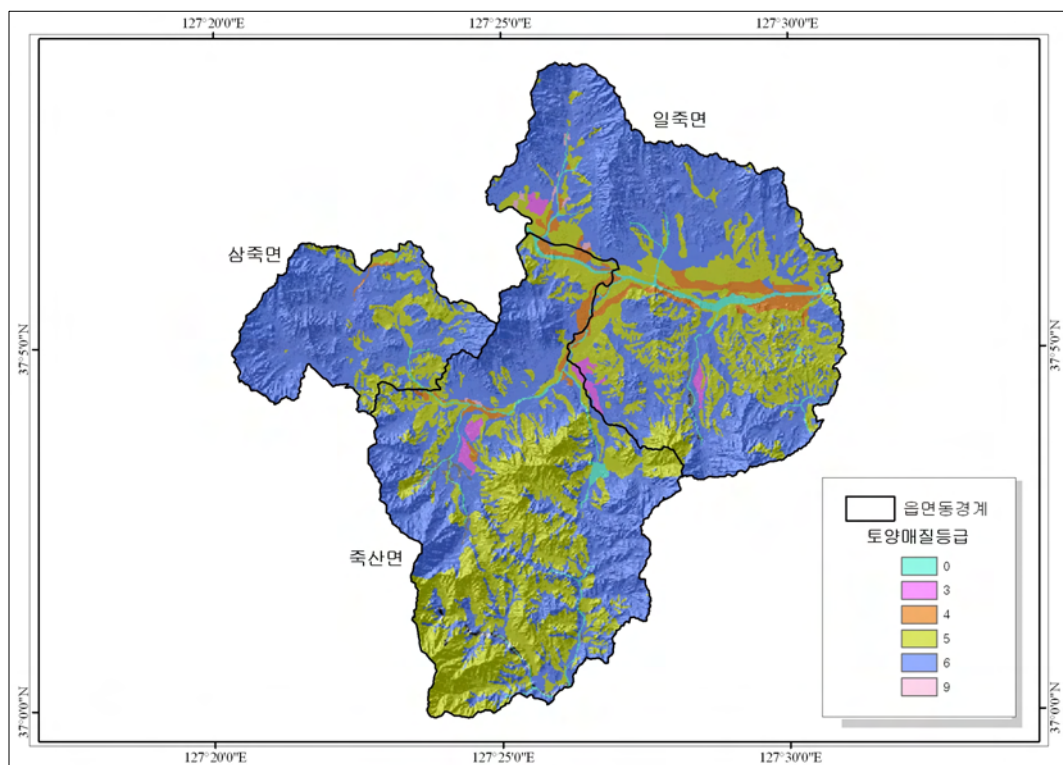
- DRASTIC 모델에서 말하는 대수층은 유용하게 사용할 수 있을 정도의 충분히 많은 양의 물을 채수할 수 있는 지하암석층으로서 주로 셰일, 사암, 석회암으로 나뉜다. 이들 3개의 층을 좀 더 세분해서 7개의 범위로 나누고 각각에 등급을 부여한다. 대수층매질등급은 지하수 유동길이, 분산, 흡착능력, 방응도, 파쇄정도 등과 같은 인자들에 근거하여 설정되었는데, 대수층 매질 선택 시 주의해야 할 것은 다중층인 경우 사용자에게 따라서 적절한 대수층매질을 선택해야 한다는 것이다.



<그림 3-3-2> 대수층매질 등급도

3) 토양매질

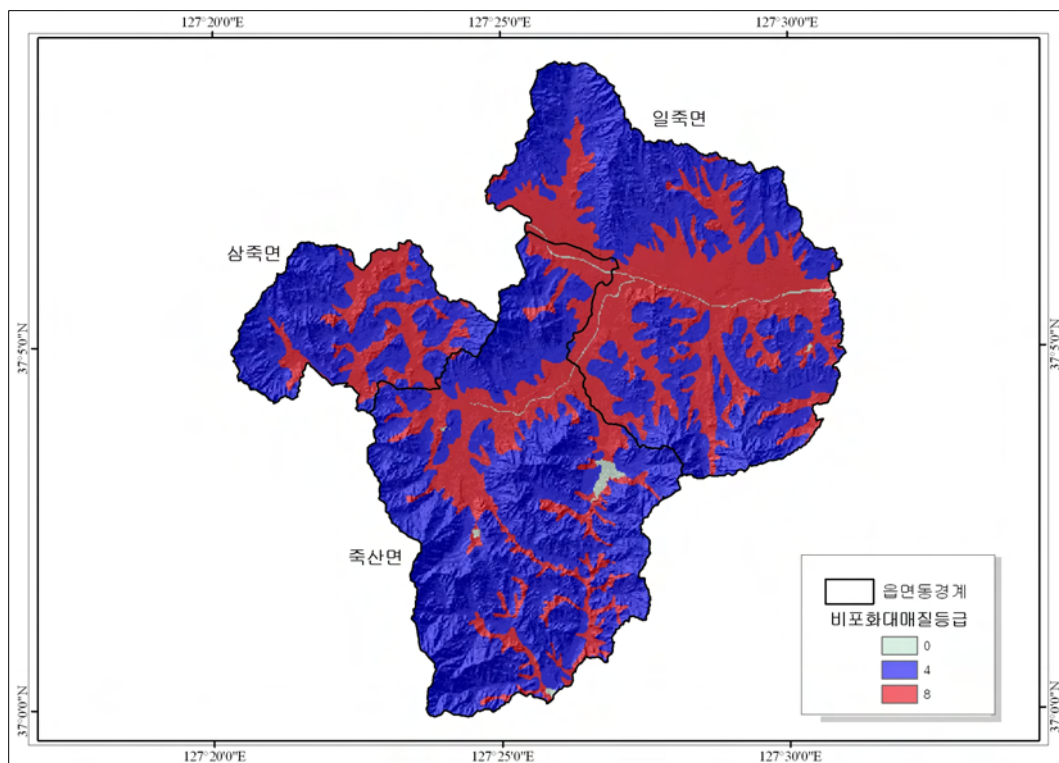
- 일반적으로 토양중의 유기물질의 양은 특히 농약의 감소에 중요한 요소로 작용하고 있고, 유기물질의 양은 심도가 깊어질수록 감소한다. 토양매질 등급 선택 시 토양매질의 두께, 입자크기, 토양의 pH, 토양의 투과율, 토양중의 유기물 함량등을 고려해야 한다.



<그림 3-3-3> 토양매질 등급도

4) 불포화대매질의 영향

□ 불포화대에서는 생물분해, 중화, 기계적인 여과, 화학반응, 휘발작용 및 분산이 발생할 수 있다. 또한 지표수면이 지면에 가까이에 있어서 불포화대가 포화되는 특별한 경우에는 적절한 매질 선택과 등급 정해야 한다는 문제점이 존재한다. 불포화대매질 선택 시 대수층이 자유면 대수층인지 혹은 피압대수층인지를 결정하는 것이 중요한데 피압대수층인 경우 불포화대매질로서 지하수오염 가능성에 가장 큰 영향을 미치는 가압층을 선택해야 하며 가압층은 항상 1인 등급을 갖는다. 이 인자에 대한 등급을 정할 때에도 입자크기, 분급, 균질성여부, 세립질매질의 양이 고려되어야 한다.



<그림 3-3-4> 비포화대매질 등급도

5) 대수층의 수리전도도

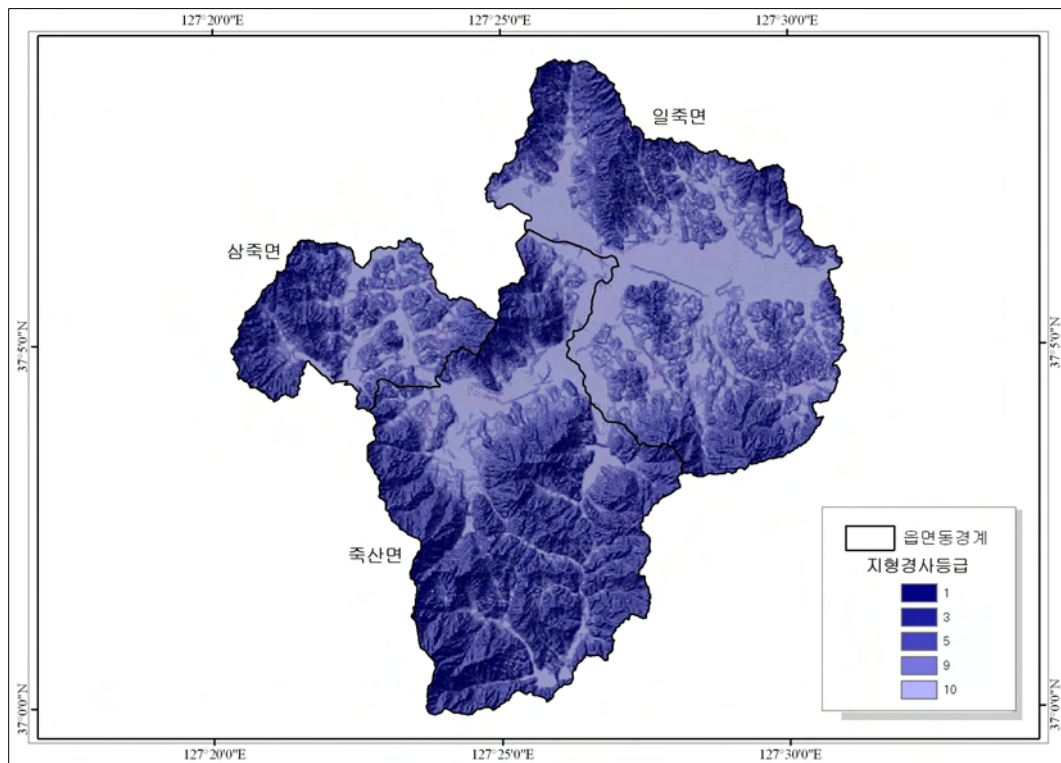
- 수리전도도는 대수층이 물을 통과 시킬 수 있는 능력을 말하고 주어진 수리경사 조건하에서 지하수의 흐르는 비율을 조절한다. 수리전도도가 높을수록 오염인자가 대수층 내로 침투할 가능성은 크기 때문에 등급에서도 높은 값을 나타낸다.



<그림 3-3-5> 수리전도도 등급도

6) 지형경사

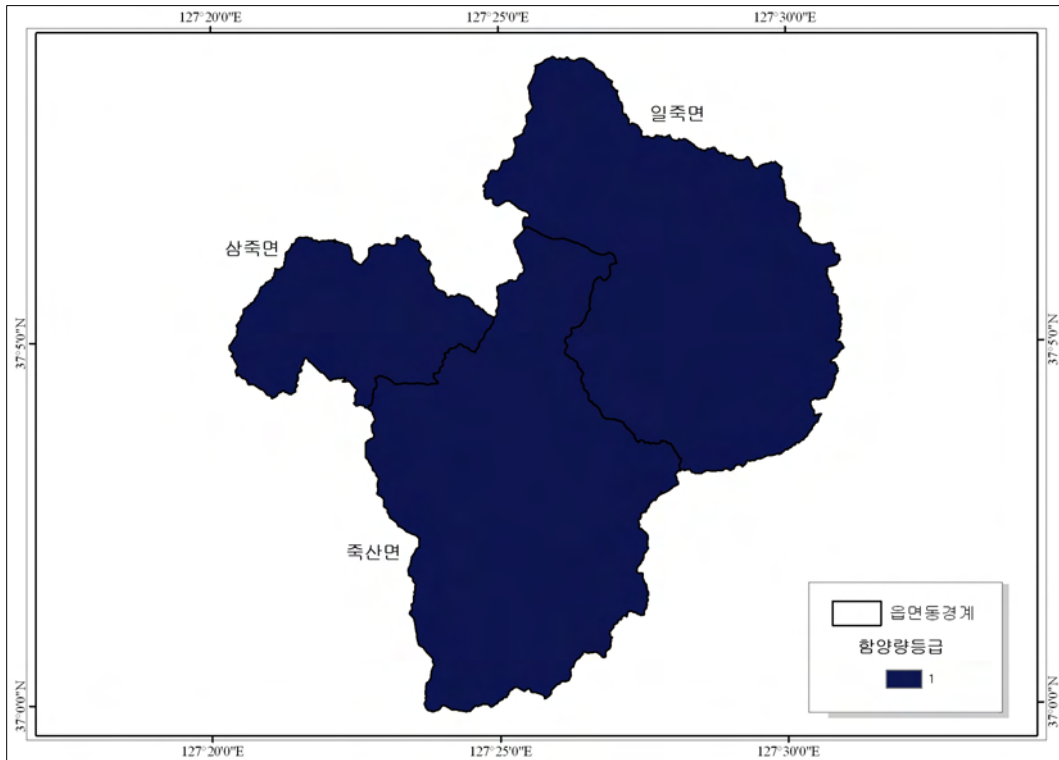
□ 지형인자는 지표의 경사나 경사변화를 나타내고 오염인자가 연구지역에서 지속적으로 머무를 것인지 아니면 지표에서 빠르게 유출될 것인지 결정하는데 도움이 된다. 지형경사가 심한 지역은 강수가 발생하더라도 지표수 유속을 높여주기 때문에 지하심부로 침투되지 못하여 오염 취약성이 줄어들어 등급이 낮게 설정된다.



<그림 3-3-6> 지형경사 등급도

7) 순수 충전량

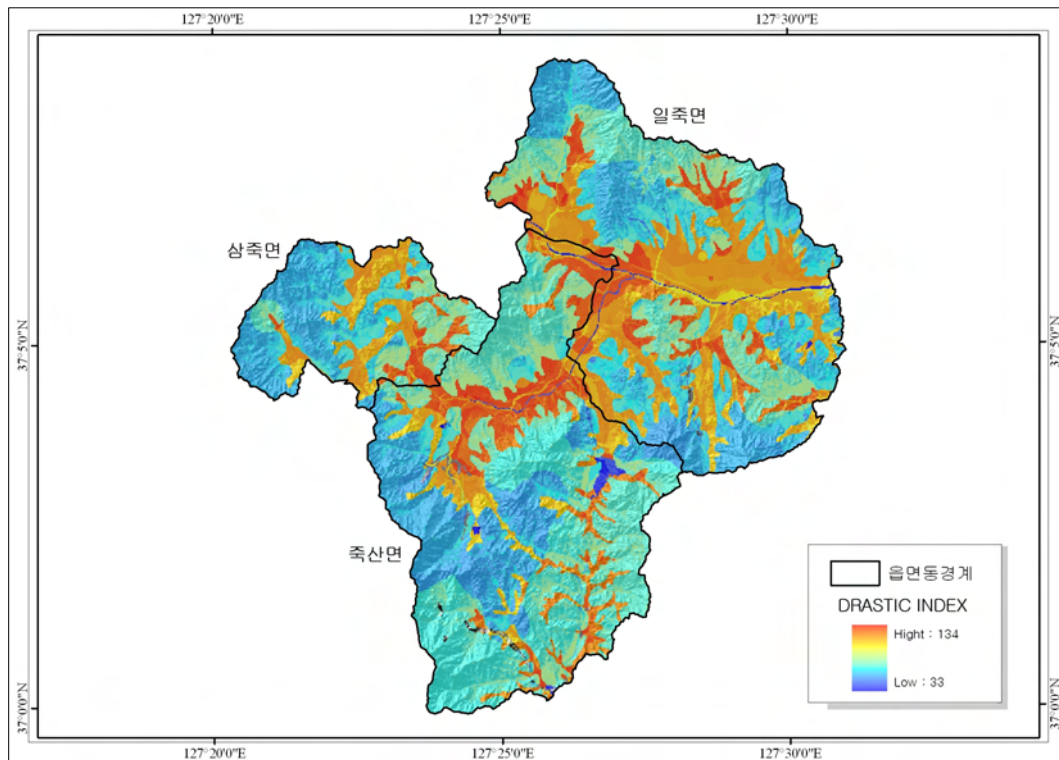
□ 주요인은 강수량이고 지표면에서 지하수면에 도달하는 단위면적당 물의 양을 말한다. 이 인자는 충전량의 발생분포, 밀도, 지속기간은 고려하지 않고 있으며, 물수지 방정식에 의해서 구해진다. 순수 충전량에 대한 평가를 하기 위해서는 물수지 방정식, 관개용수, 인위적인 충전량, 쓰레기 침출수 등을 고려해야 하며, 충전량 발생분포, 밀도, 지속기간 등을 고려해야 한다.



<그림 3-3-7> 합양량 등급도

8) 일반 오염취약성 평가

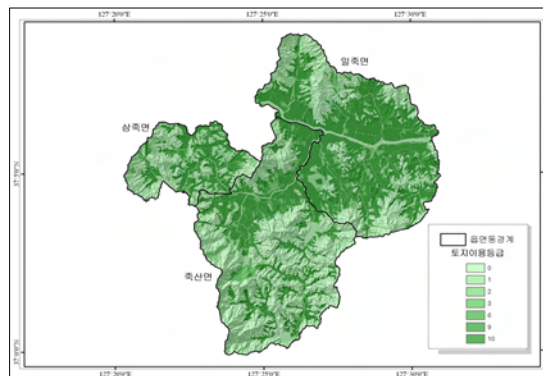
□ DRASTIC 지수는 지하수 오염에 대한 취약성과 민감성을 상대 평가하는 것이며, 지하수의 오염정도를 직접적으로 나타내는 것은 아니다. 다. 전술한 바와 같이 안삼지구를 30m×30m 격자 단위로 분할하여 DRASTIC 시스템의 구성 인자별로 해당되는 오염지수를 산정하고 이를 합산하여 구한 격자 단위의 DRASTIC 지수를 토대로 안삼지구의 오염 취약성 분포도를 작성하였다.<그림 3-3-8>.



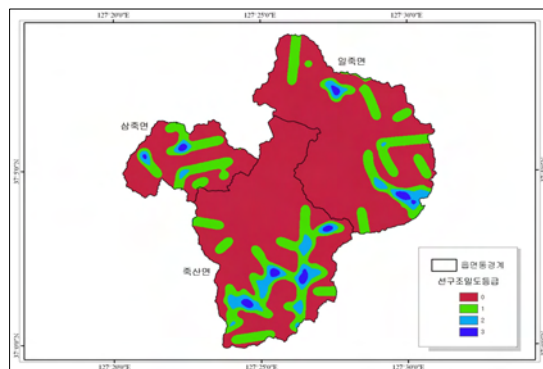
<그림 3-3-8> 안삼지구 오염취약성도 (DRASTIC MAP)

9) 변형된 오염취약성 평가

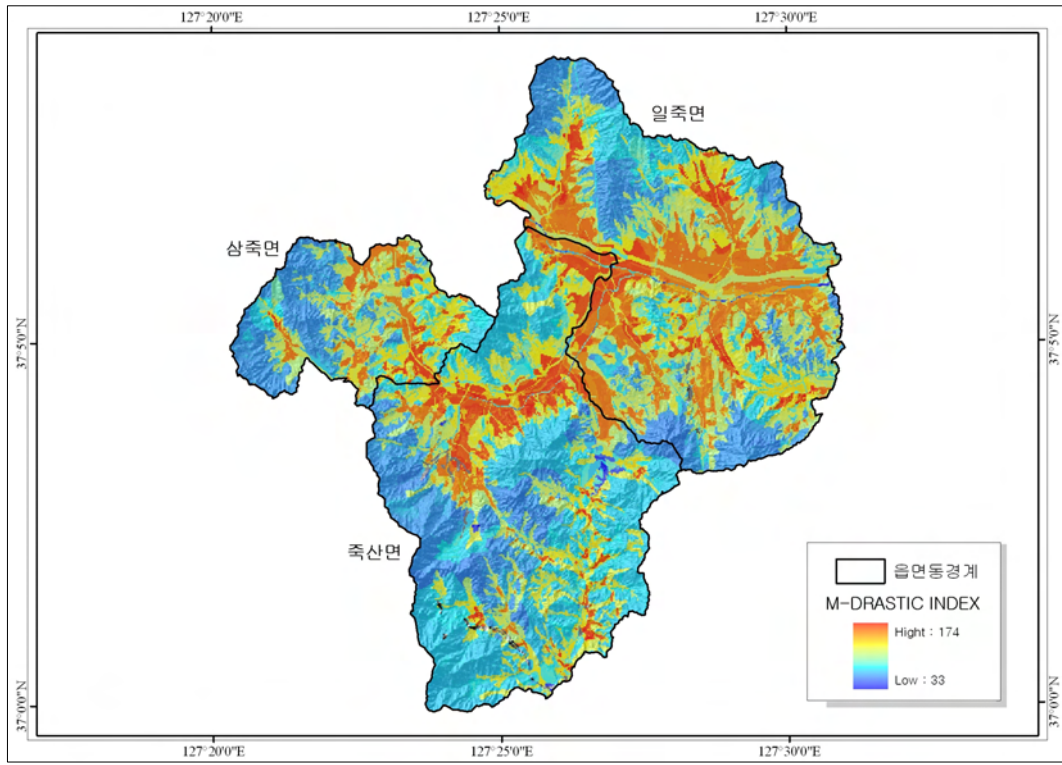
- 변형된 오염취약성 평가는 앞서 서술 일반 오염 취약성 평가에 지역적 특성을 고려하여 인자를 추가되거나 가중치를 조절하여 변형된 좀더 수리지질학적 환경 특성에 맞게 변형된 모델이다.(Barry and Myers, 1990).
- 우리나라 특성에 맞고 지하수오염 취약성에 세밀한 분석을 위해 토지이용도와 구조선밀도 등을 부가적인 인자로 사용하였다. 토지이용도는 토지용도에 따른 오염원들의 간접적으로 반영하기 위함이고, 구조선밀도는 우리나라의 대수층이 대부분 암반대수층인 점을 고려하여 지하수의 유동이 잘되는 파쇄대의 영향을 최대한 반영하기 위함이다.



<그림 3-3-9> 토지이용등급도



<그림 3-3-10> 선구조도밀도



<그림 3-3-11 안삼지구 변형된 지하수오염취약성도 (M-DRASTIC)>

<표 3-3-1> DRASTIC 평가기준

평가항목	단위	등 급							가중치		
		1.5미만	1.5-4.6	4.6-9.1	9.1-15.2	15.2-22.9	22.9-30.5	30.5이상			
1)지하수위침도(D)	m	10	9	7	5	3	2	1	5(5)		
2) 자연 함양량(R)	mm/년	50.8미만	50.8-101.6	101.6-177.8	177.8-254.0	254.0이상				4(4)	
3)대수층 매질(A)		등급 범위			대표 등급				3(3)		
· 괴상 셰일		1~3			2						
· 변성암/화성암		2~5			3						
· 풍화 변성암/화성암		3~5			4						
· 빙퇴석		4~6			5						
· 충상셰일,사암,석회암호층		5~9			6						
· 괴상 사암		4~9			6						
· 괴상 석회암		4~9			6						
· 모래, 자갈		4~9			8						
· 현무암		2~10			9						
· 용식 석회암		9~10			10						
4)토양 매질(S)		등급 범위							2(5)		
· 박층 또는 암반 노출		10									
· 자갈		10									
· 모래		9									
· 갈탄		8									
· 수축성/고형 점토		7									
· 사질Loam		6									
· Loam		5									
· 실트질 Loam		4									
· 점토질 Loam		3									
· Muck		2									
· 비수축성/비고형 점토		1									
5)지형 경사(T)	%	2미만	2-6	6-12	12-18	18이상				1(3)	
		10	9	5	3	1					
6)비포화대매질(I)		등급 범위			대표 등급				5(4)		
· 압층(Confining Layer)		1			1						
· 실트질 점토		2~6			3						
· 셰일		2~5			3						
· 석회암		2~7			6						
· 사암		4~8			6						
· 충상 석회암, 사암, 셰일		4~8			6						
· 실트,점토 섞인 모래,자갈		4~8			6						
· 변성암/화성암		2~8			4						
· 모래, 자갈		6~9			8						
· 현무암		2~10			9						
· 용식 석회암		8~10			10						
7)수리전도도(C)	×10 ⁻⁴ cm/sec	0.0047-0.47	0.47-1.4	1.4-3.3	3.3-4.7	4.7-9.4	9.4이상				3(2)
		1	2	4	6	8	10				

주) ()는 농약에 의한 오염취약성 고려 시의 가중치

*DRASTIC potential = $D_R D_W + R_R R_W + A_R A_W + S_R S_W + T_R T_W + I_R I_W + C_R C_W$ (R:점수, W:가중치)

4.

지하수 관리 방안

4. 지하수 관리 방안

4.1 기본방향

4.1.1 행정규제에 의한 관리방안

가. 지하수개발·이용의 허가 : 지하수법 제7조

- 다음 각 호의 어느 하나의 경우에는 허가를 하지 아니하거나 취수량을 제한

1. 지하수 채수로 인하여 인근 지역의 수원의 고갈 또는 지반의 침하를 가져올 우려가 있거나 주변 시설물의 안전을 해칠 우려가 있는 경우
2. 지하수를 오염시키거나 자연생태계를 해칠 우려가 있는 경우
3. 지하수의 적정 관리 또는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 도시관리계획, 그 밖에 공공사업에 지장을 줄 우려가 있는 경우
4. 그 밖에 지하수를 보전하기 위하여 필요하다고 인되는 경우로서 대통령령으로 정하는 경우

나. 지하수 개발·이용 신고 시 규제 사항 : 지하수법 제8조 3항

- 시장은 지하수 개발·이용이 지하수법 제7조 3항 각호의 어느 하나에 해당되는 경우 지하수 영향조사기관이 실시한 지하수 영향조사를 받아 그 결과를 토대로 취수량 및 취수기간을 제한할 수 있고, 대통령령이 정하는 바에 따라 시정명령 또는 이용 중지·공동이용명령 등 필요한 조치를 할 수 있으며, 정당한 사유 없이 이를 이행하지 아니한 자에 대해서는 당해 개발·이용 시설의 폐쇄를 명할 수 있음

다. 지하수에 영향을 미치는 굴착 행위의 신고 등 : 지하수법 제9조의4

- 시장은 지하수조사, 지하수영향조사 및 수질측정을 하기위해 굴착행위를 할 경우 이로 인하여 토지의 굴착지를 중심으로부터 반지름 50m 이내의 지역에 설치된 개발·이용시설이 다음 각

경우에 해당되어 지하수의 수량 또는 수질에 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 경우에는 시설의 개선을 명하거나 필요한 조치를 할 수 있음

1. 지하수의 1일 최대 취수량이 1/5이상 감소하게 되는 경우
2. 지하수의 수질이 수질기준에 부적합하게 되는 경우

라. 허가의 취소 등 : 지하수법 제10조

- 시장은 지하수 개발·이용 허가를 받은 자가 다음 각 경우 중 어느 하나에 해당할 경우 그 허가를 취소할 수 있음

1. 부정한 방법으로 지하수 개발·이용의 허가를 받은 경우
2. 제7조제3항 각호의 1에 해당하는 경우
3. 제9조제1항의 규정에 의한 준공신고를 하지 아니하거나 허위로 신고한 경우
4. 허가를 받은 날부터 3개월 이내에 정당한 사유 없이 공사를 시작하지 아니하거나 공사 시작 후 계속하여 3개월 이상 공사를 중지한 경우
5. 지하수의 개발·이용을 위하여 굴착한 장소에서 지하수가 채취되지 아니한 경우
6. 수질불량으로 지하수를 개발·이용할 수 없는 경우
7. 허가를 받은 목적에 따른 개발·이용이 불가능하게 된 경우
8. 지하수의 개발·이용을 종료한 경우

마. 지하수보전구역 안에서의 행위제한(지하수법 제13조)

- 다음 각 호에 해당하는 자는 시장·군수의 허가

1. 허가사항 (규모)

- 1일 양수능력 30톤 이상인 경우 (안쪽지름 32mm 이상의 토출관 사용)
- 2. 다음 각 목에 해당하는 물질을 배출·제조·저장시설의 설치
 - 특정수질유해물질
 - 폐기물
 - 오수분뇨 또는 축산폐수
 - 유해화학물질
 - 토양오염물질
- ※ 관계 법률에 의하여 승인·허가를 받아 시설·설치한 경우 이를 의제 처리
- 3. 수위저하, 수질오염, 지반침하 등 명백한 위험 행위
 - 터널공사 등 유동으로 유속 변경우려 굴착행위
 - 지하 유류저장고 등 오염우려 구조물설치
 - 폐기물 매립장, 특정폐기물보관시설, 집단묘지설치
 - 채광, 토석채취 행위
 - 가축의 사육

바. 지하수 오염 방지 명령 등 : 지하수법 제16조 2항

- 환경부장관 또는 시장은 지하수 오염방지를 위하여 특히 필요하다고 인정하는 때에는 지하수를 오염시키거나 현저하게 오염시킬 우려가 있는 시설의 설치자 또는 관리자에게는 지하수 오염 방지를 위한 다음 조치를 명할 수 있음

1. 지하수 오염 관측정의 설치 및 수질측정
2. 지하수 오염진행상황의 평가
3. 지하수 오염물질 누출방지시설의 설치
4. 오염된 지하수의 정화
5. 당해 시설의 설비·운영의 개선
6. 당해 시설의 폐쇄·이전 또는 철거

사. 지하수 오염유발시설관리자에 대한 조치 : 지하수법 제16조의3

- 지하수의 수질이 환경부령이 정한 기준에 적합하지 아니하게 된 경우에는 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설관리자에게 지하수 수질을 복원할 수 있는 정화작업과 필요한 조치를 명해야 함
- 오염정화시설관리자가 정화명령을 이행하지 아니하거나, 이행 후 당해 부지와 그 주변지역의 지하수 오염정도가 환경부령이 정하는 오염지하수 정화기준 이내로 감소되지 아니할 경우에는 당해 오염유발시설의 운영 및 사용을 중지하게 하거나 그 폐쇄·철거 또는 이전을 명할 수 있음
- 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발시설 관리자가 불분명하거나 지하수 오염의 원인을 제공한 지하수오염유발 시설관리자에 의한 정화 작업이 곤란하다고 인정되는 경우에는 시장이 직접 해당 정화작업을 할 수 있음

아. 수질검사 부적합 등 : 지하수법 제20조 2항

- 지하수 개발·이용허가 및 신고 된 지하수 정기 수질 검사에 적합하지 아니한 경우에는 지하수 이용중지 또는 수질개선 등 필요한 조치를 명할 수 있음

4.1.2 비규제적 관리방안

가. 지하수 보호의 필요성에 대한 교육·홍보활동 강화

- 주민의 공동자산인 지하수의 중요성과 보전의 필요성에 대한 교육
- 대중매체, 팸플릿, 비디오 등 홍보매체를 통한 지속적인 홍보 활동 강화
- 물보전장려 캠페인, 공공매체(TV, 신문)등을 통한 지하수 자원의

중요성과 보호의 필요성에 대한 홍보

- 지하수전문기관 및 민간단체와 연계한 홍보 추진(지하수교육, 세미나 등)
- 세제, 폐건지를 비롯한 가정에서 발생하는 각종 오염 물질의 적정폐기방법에 관한 교육
- 비점오염원 관리요령 교육·홍보

나. 소규모 오염물질 배출시설의 관리

- 축산폐수 공공처리시설의 확대보급
- 주거지에서 난방용으로 유류탱크를 사용하는 주민이 오염 성분이 포함되지 않은 대체난방시설로 교체하는 경우 인센티브를 부여하는 제도 등

다. 국지적인 지하수보전지구 내의 토지를 매입하여 생태공원 조성

- 일반적으로 광역적인 지하수 보전지구는 대부분 국립공원, 그린 벨트, 상수원 보호구역 등에 해당됨에 따라 이미 다른 법령의 규정에 의하여 다양한 규제를 받고 있는 지역임
- 공공급수용 지하수 개발·이용시설의 수량·수질 보호를 위한 국지적인 지하수보전지구의 경우에 지구 내에 속하는 토지를 구매하여 생태공원을 조성하는 등 오염원과 지하수를 관리

라. 광역용수공급체계 구축

- 지하수 관정 소유주의 독점적·배타적 이용으로 지하수 이용의 불공평을 초래하고 있으며, 공동자산개념이 희박하여 이용량이나 공동이용을 고려하지 않고 우선 개발함으로써 과다개발초래
- 소규모 사설관정의 무분별한 개발을 지양하고 관정의 공동이용 활성화 방안을 강구하여 지하수 공동이용의 원칙 확립
- 지역적으로 편중된 상수도 보급 등 용수공급체계의 불균형 해소
- 지하수의 수량보전을 위하여 지표수-지하수의 연계이용 체제 구축

<표 4-1-1> 지하수 보호에 대한 교육 및 홍보 내용

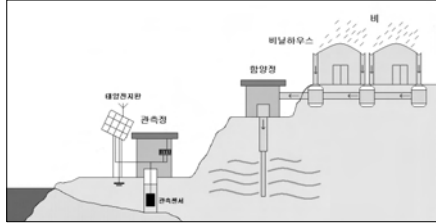
대상	교육 및 홍보
농민	1) 무농약저농약 농산물 재배 확대 및 비료와 농약의 안전사용기준 준수 ○ 오리농법, 천적이용, 미생물농약 등 환경친화형 농약을 적극 사용하고, 농약비료의 사용량 및 살포횟수를 줄이고, 이를 위한 윤작순환경작 등의 영농방식 및 유기농법을 적극 도입 ○ 비료는 작물의 최대 흡수시기에 우기를 피해 적정량 살포 2) 경작을 인하는 시기에는 경작지 표면을 식물 잔재물 등으로 덮어주어 토양침식 방지 3) 하천 둔치지구나 하천부지에서 경작 억제 4) 농업용수는 농경배수로 유출되는 양을 최소화하도록 적량 공급
축산업자	1) 외부 강우유출수가 축사내로 유입되지 않도록 우회수로, 방지턱 등을 설치 2) 방목시기를 조정하여 초지가 과다 손상되지 않도록 순환방목 실시 및 방목시기 조절 ○ 방목지내에서의 방목가축수를 적절히 유지하고 발생된 축산분뇨 제거 ○ 토양침식 방지차원에서 경사지, 하천 인접지역 등에서의 방목 금지 3) 축분이나 퇴비가 강우 시 유출되지 않도록 가축 운동장 덮개시설, 퇴비사 시설, 방지턱, 도랑 등 설치 4) 축산분뇨를 초지나 경작지에 살포하는 경우에는 작물의 흡수가 최대가 되는 시기에 우기를 피하여 살포
사업주	1) 원료·생산품의 사용·보관 시 안전사용 및 안전보관요령 준수 2) 용제 보관창고작업장을 청결히 유지하고 용제의 과다사용 및 오용으로 인한 누출 방지 3) 공장이나 창고의 바닥청소 시 물 사용 최소화 4) 공장의 기계류, 원료 및 중간제품 등은 강우에 직접 노출되지 않도록 덮개 시설 설치
건설업자	1) 건설공사장에서 나무, 아스팔트 페인트 등의 건설자재 관리를 철저히 하여 이들이 비점오염물질화 되는 것을 방지 2) 건설공사장에서의 토지형질 변경과 녹지훼손 최소화 3) 건축폐기물의 발생 억제 및 건설자재의 재활용·재이용 확대 4) 공사지역내로 외부 강우유출수가 유입되지 않도록 우회수로 등 설치

자료 : 비점오염원 관리요령(환경부, 2000).

4.1.3 기술적방안

가. 지하수 함양

- 주입법
 - 습식형 : 지하수면까지 관정을 굴착하여 대수층에 직접주입
 - 건식형 : 주입관정의 깊이가 지하수면까지 미치지 않는 것
 - 주입방법에 따라 자연주입법과 가압주입법으로 구분
- 확수법
 - 지하에 침투시킬 수량을 증가시키기 위해 지표전반에 걸쳐 물을 방출시켜 지하로 스며들게 하는 방법
 - 유역법, 하천-수로법, 홍수법, 관개법 등이 있음
 - 공업화·도시화에 따른 불투수성 면적의 증가, 논 경작면적의 감소 및 휴경논의 증가는 지하수 함양량의 감소를 초래 함
- 지하수함양 국내사례(제주도)

<p>○ 지하수 함양량 증대를 위한 인공 함양정 관측정, 빗물집수시설 등을 설치하여 지하수 함양량 및 함양효과에 대한 연구를 수행하고 있음</p>	
---	--

나. 지표수-지하수를 연계한 강변여과수 개발

- 수리지질학적 조건
 - 충적층의 분포면적이 넓은 지역
 - 상류지역에 분포된 모암이 조립질의 결정질암으로 구성되어 있어, 충적층의 구성 물질이 조립질이고 투수성이 양호한 지역
 - 충적대수층으로 지표수의 함양유도가 양호한 지역
 - 유속이 빠르지 않은 지역
 - 하상이나 하천측면이 투수성이 양호한 조립질 물질로 구성된 지역

- 주변에 설치된 기존관정의 비양수량이 크고 충적층의 두께가 두꺼운 지역
- 상류구간에 잠재오염원이 없으며 하천의 수질이 비교적 양호한 지역
- 수온변화가 크지 않으면서 갈수량이 많은 지역
- 자연적인 조건
- 토지이용현황과 해당 부지가 오염되지 않은 지역
- 하천이 범람하지 않는 지역
- 부지확보가 용이하고 민원이 없는 지역
- 기존시설과 연계가 가능성, 수요지와의 거리 등
- 국내에선 경남 창원외 낙동강 중하류지역에서 시범 운영되고 있다.
- 강변여과수 개발을 위해서는 광역적인 현황조사를 토대로 하여 선정된 개발유망지역에 대하여 단계적인 세부조사를 실시하고 개발타당성을 검토하여야 한다.

5.

청문 조사 결과

5. 청문조사결과(설문조사)

- 설문목적 : 지하수 개발 및 이용에 관한 의견을 청취하여 농촌지역 지하수 자원의 효율적 개발 이용 및 보전 관리계획 수립
- 설문기간 : 2014. 7 ~ 2013. 8
- 설문대상 : 안삼지구 3개면, 46개 법정리 이장님
- 설문항목 : 일반현황
 - 지하수개발 및 방치공 현황
 - 지하수 수질현황
 - 지하수 수량현황
 - 지하수 관리현황 및 의견

<표 5-1-1> 설문조사 개요

(단위 : 부)

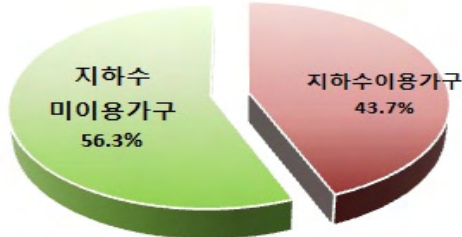
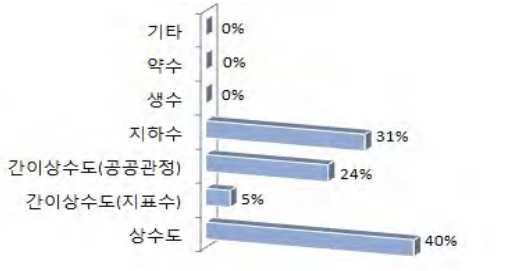
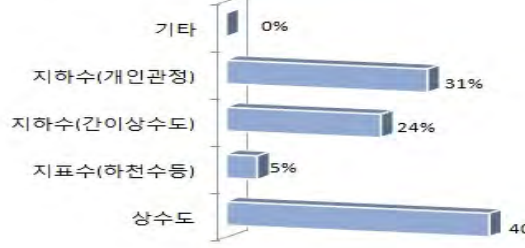
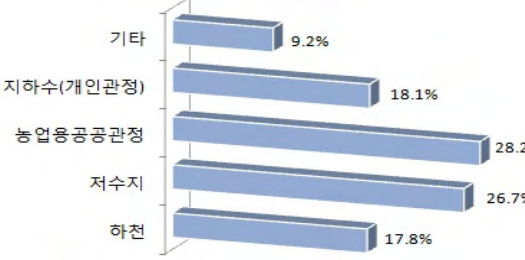
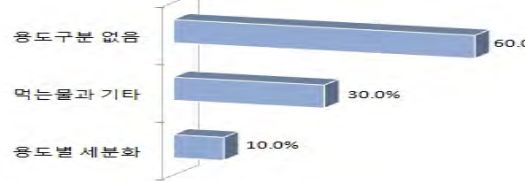
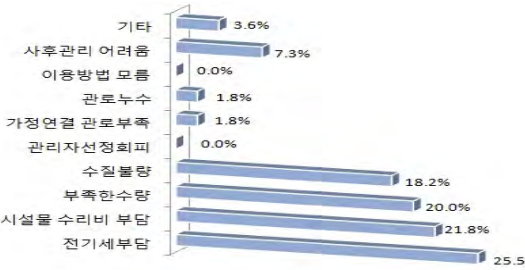
구 분	계	안삼지구		
		삼죽면	일죽면	죽산면
배 부	94	16	43	35
회 수	49	10	22	17
회수율(%)	52.1	62.5	51.1	48.5

가. 마을의 용수이용 현황 및 지하수 이용시 애로사항

<분석결과>

- 지하수 이용가구 비율 43.7%(1,179가구) 차지.
- 음용수 및 생활용수는 주로 상수도와 지하수 이용 의존도가 높음
- 농업용수 이용은 농업용 공공관정과 저수지 이용
- 지하수 이용시 용도 구별없이 사용(60%), 먹는물과 기타(30.0%), 용도별 세분화(10.0%)순으로 사용
- 애로사항으로 전기세부담(25.5%), 시설물수리비부담(21.8%), 부족한수량(20.0%)순으로 나타남.

<표 5-1-2> 일반현황 항목별 설문결과

<p>□ 지하수 이용가구 비율 : 43.7%</p>	 <p>지하수 이용가구 43.7%</p> <p>지하수 미이용가구 56.3%</p>
<p>□ 음용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 상수도 - 2순위: 지하수 - 3순위: 간이상수도(지하수) - 4순위: 간이상수도(지표수) 	 <p>기타 0%</p> <p>약수 0%</p> <p>생수 0%</p> <p>지하수 31%</p> <p>간이상수도(공공관정) 24%</p> <p>간이상수도(지표수) 5%</p> <p>상수도 40%</p>
<p>□ 생활용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 상수도 - 2순위: 지하수(개인관정) - 3순위: 지하수(간이상수도) 	 <p>기타 0%</p> <p>지하수(개인관정) 31%</p> <p>지하수(간이상수도) 24%</p> <p>지표수(하천수등) 5%</p> <p>상수도 40%</p>
<p>□ 농업용수 이용 수원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 농업용공공관정 - 2순위: 저수지 - 3순위: 지하수(개인관정) 	 <p>기타 9.2%</p> <p>지하수(개인관정) 18.1%</p> <p>농업용공공관정 28.2%</p> <p>저수지 26.7%</p> <p>하천 17.8%</p>
<p>□ 지하수 관정 사용시 용도별 구분 사용 여부</p> <ul style="list-style-type: none"> - 용도구분 없이 사용(60.0%) - 먹는물과 기타(30.0%) - 용도별 세분화(10.0%) 	 <p>용도구분 없음 60.0%</p> <p>먹는물과 기타 30.0%</p> <p>용도별 세분화 10.0%</p>
<p>□ 지하수 이용 시 주민들의 애로사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위: 전기세부담(25.5%) - 2순위: 시설물 수리비 부담(21.8%) - 3순위: 부족한 수량(20.0%) 	 <p>기타 3.6%</p> <p>사후관리 어려움 7.3%</p> <p>이용방법 모름 0.0%</p> <p>관로누수 1.8%</p> <p>가정연결 관로부족 1.8%</p> <p>관리자선정회피 0.0%</p> <p>수질불량 18.2%</p> <p>부족한수량 20.0%</p> <p>시설물 수리비 부담 21.8%</p> <p>전기세부담 25.5%</p>

나. 마을의지하수 개발여건 및 방치공 현황

<분석결과>

- 지하수 개발여건 용이하거나 보통인 경우 60.0%로 응답
- 지하수 방치공은 죽산면 칠장리와 용설리에 총4공으로 응답

<표 5-1-3> 지하수개발 항목별 설문결과

<p><input type="checkbox"/> 마을의 지하수 개발 여건</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개발이 용이하거나 보통인 경우 60.0% 차지 - 개발이 어려움 40.0% 	 <table border="1"> <caption>지하수 개발 여건 분포</caption> <thead> <tr> <th>개발 여건</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보통</td> <td>60.0%</td> </tr> <tr> <td>용이</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	개발 여건	비율 (%)	보통	60.0%	용이	40.0%
개발 여건	비율 (%)						
보통	60.0%						
용이	40.0%						
<p><input type="checkbox"/> 용도별 지하수 방치공</p> <ul style="list-style-type: none"> - 없다(95.2%) - 있다(4.8%) 	 <table border="1"> <caption>용도별 지하수 방치공 분포</caption> <thead> <tr> <th>방치공 상태</th> <th>비율 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>없다</td> <td>95.2%</td> </tr> <tr> <td>있다</td> <td>4.8%</td> </tr> </tbody> </table>	방치공 상태	비율 (%)	없다	95.2%	있다	4.8%
방치공 상태	비율 (%)						
없다	95.2%						
있다	4.8%						

다. 마을의 지하수 이용중에 발생하는 수질 현황

<분석결과>

- 마을의 지하수 오염 유발인자는 가축사육장(43%), 공동묘지, 가축 매장지(17%), 골프장(10%)로 나타남.
- 정기적인 지하수 수질검사는 먹는물(56.1%), 생활용수(50.0%), 농업용수(19.0%), 공업용수(17.2%) 순으로 나타남.
- 지하수 수질에 대한 만족도는 보통(42.9%), 만족, 불만족 (16.7%), 매우불만족(21.4%), 매우만족(2.4%)순으로 나타남
- 문제가 되는 관정의 수질 해결법에는 임시방편, 정수기설치, 사용하지못함(12.5%), 그냥 사용 (62.5%) 순으로 나타남.

<표 5-1-4> 지하수수질 항목별 설문결과

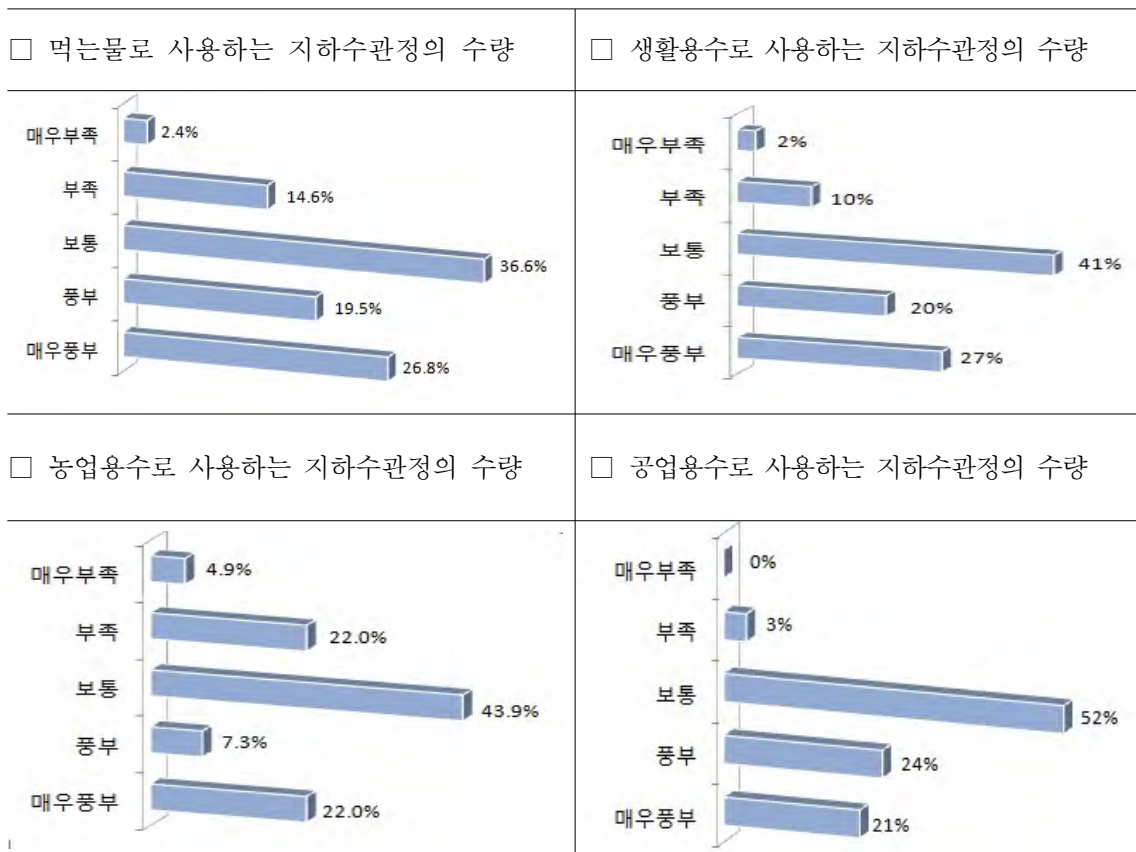
<p><input type="checkbox"/> 마을의 지하수 오염 유발인자</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가축사육장(43%) - 공동묘지, 가축매장리(17%) - 골프장(10%) 	
<p><input type="checkbox"/> 지하수 수질검사</p>	
<p><먹는물></p>	<p><생활용수></p>
<p><농업용수></p>	<p><공업용수></p>
<p><input type="checkbox"/> 지하수 수질에 대한 만족도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보통(42.9%) - 만족, 매우만족(16.7%, 2.4%) - 불만족, 매우불만족(16.7%, 21.4%) 	
<p><input type="checkbox"/> 문제가 되는 관정의 수질에 대한 해결법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 임시방편, 정수기설치, 사용하지못함(12.5%) - 그냥 사용(62.5%) 	

라. 마을의 지하수 수량현황

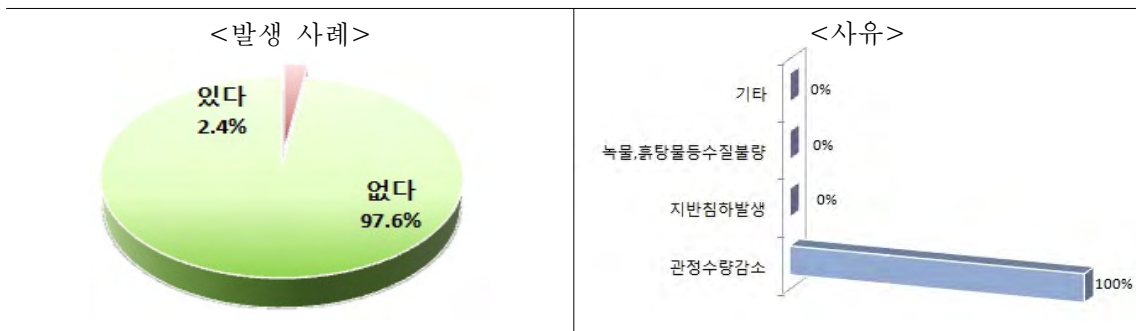
<분석결과>

- 지하수 관정 수량이 매우 부족한것으로 답한 경우는 용도별로 생활용수(2%), 농업용수(4.9%), 공업용수(0%)순으로 나타났다.
- 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생사례는 2.4%이며, 관정수량감소(100%)로 응답함
- 민원제기 경험은 없다(80.0%), 있다(20.0%)로 응답함.
- 민원제기 사유로는 수질불량(62.5%), 수중모터 등 기계시설, 관로, 배수로등 이용시설, 수량부족 또는 감소(12.5%)순으로 응답함.

<표 5-1-5> 지하수수량 항목별 설문결과



□ 지하수 과잉채수로 인한 장애 발생 사례 및 사유



□ 시·군, 읍·면 및 공공기관에 민원 제기 경험 및 사유

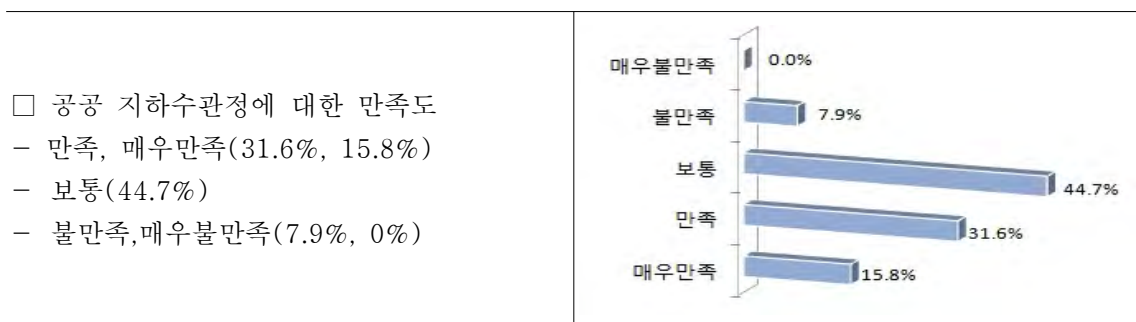


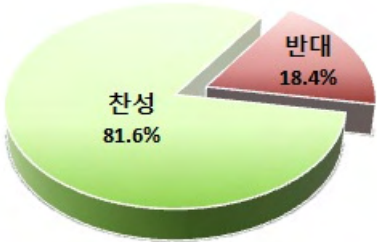
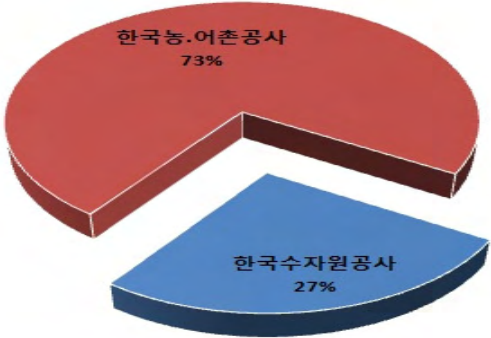
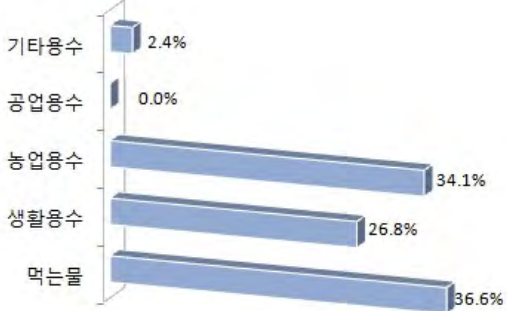
마. 마을의 지하수 관리에 대한 만족도 및 의견

<분석결과>

- 공공 지하수관정에 대한 만족도 : 만족, 매우만족(31.6, 15.8%)
- 공공기관에 위탁관리 하는 의견에 대해서는 81.6%가 찬성
- 지하수전문위탁기관으로 한국농어촌공사(73%)를 선택
- 마을에서 주민들이 원하는 지하수는 먹는물(36.6%)을 선호함

<표 5-1-6> 지하수관리 항목별 설문결과



<p>□ 공공기관에 위탁관리 방안 찬반 의견</p> <ul style="list-style-type: none"> - 찬성(81.6%) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>의견</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>찬성</td> <td>81.6%</td> </tr> <tr> <td>반대</td> <td>18.4%</td> </tr> </tbody> </table>	의견	비율	찬성	81.6%	반대	18.4%						
의견	비율												
찬성	81.6%												
반대	18.4%												
<p>□ 지하수전문위탁기관 선택</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위 : 한국농어촌공사(73%) - 2순위 : 한국수자원공사(27%) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>기관명</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>한국농어촌공사</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>한국수자원공사</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	기관명	비율	한국농어촌공사	73%	한국수자원공사	27%						
기관명	비율												
한국농어촌공사	73%												
한국수자원공사	27%												
<p>□ 마을 주민들이 가장 원하는 지하수</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1순위 : 먹는물(36.6%) - 2순위 : 농업용수(34.1%) - 3순위 : 생활용수(26.8%) - 4순위 : 기타용수(2.4%) 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>지하수 용도</th> <th>비율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기타용수</td> <td>2.4%</td> </tr> <tr> <td>공업용수</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>농업용수</td> <td>34.1%</td> </tr> <tr> <td>생활용수</td> <td>26.8%</td> </tr> <tr> <td>먹는물</td> <td>36.6%</td> </tr> </tbody> </table>	지하수 용도	비율	기타용수	2.4%	공업용수	0.0%	농업용수	34.1%	생활용수	26.8%	먹는물	36.6%
지하수 용도	비율												
기타용수	2.4%												
공업용수	0.0%												
농업용수	34.1%												
생활용수	26.8%												
먹는물	36.6%												

6.

농촌지하수관리사업

수동 관측망

6. 농촌지하수관리사업 수동관측망

6.1 수동 관측망 운영사유

□ 수동 관측망 운영은 AI 매몰지 인근에 위치하는 관정을 수동 관측망 운영대상으로 선정하였으며 본 조사에서는 안성-AI-01를 포함하여 40개소에 대하여 정기적인 모니터링을 위해 3회/년 간이수질조사 및 질산성질소 분석을 실시하였다.

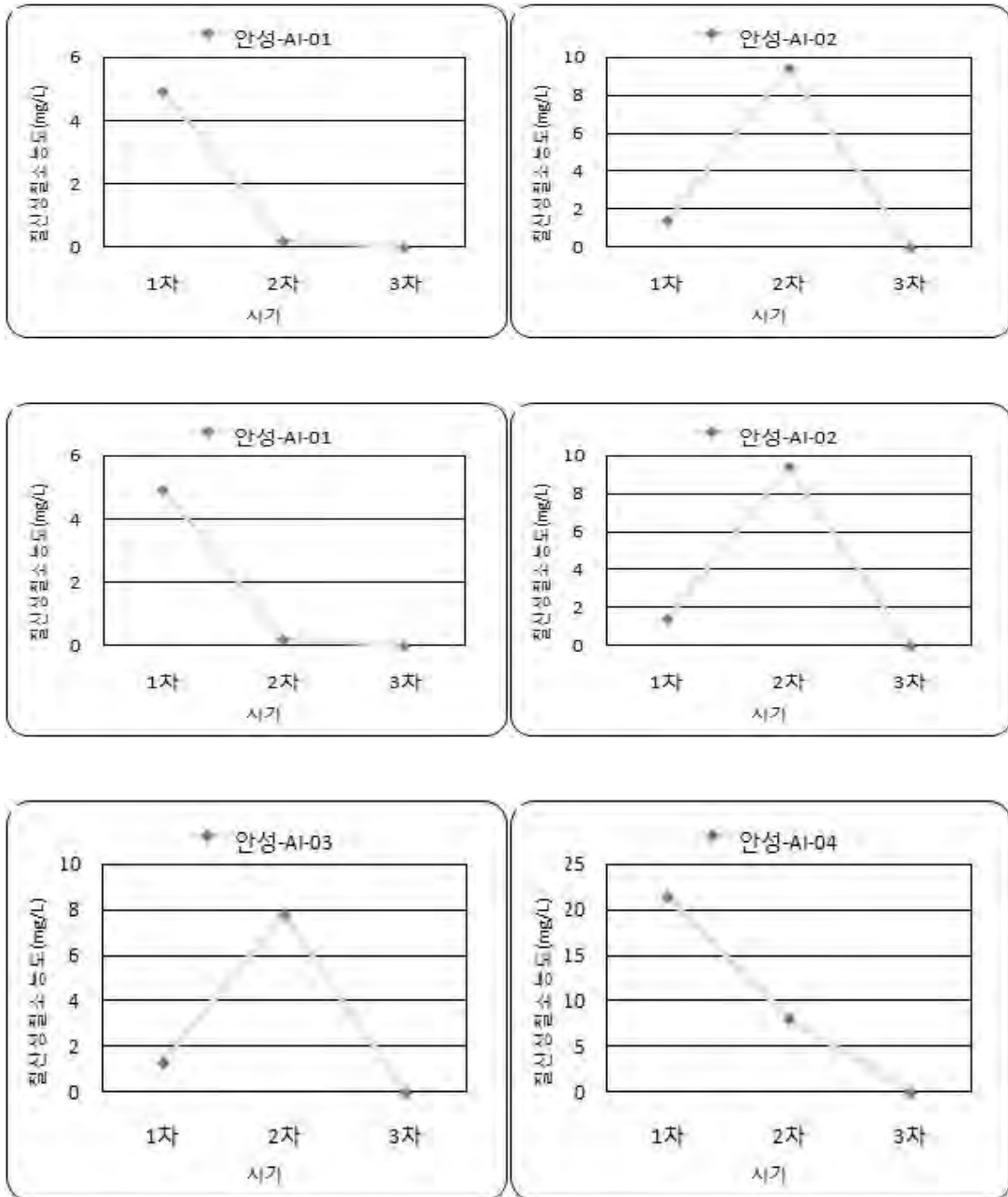
6.2 수동 관측망 운영결과

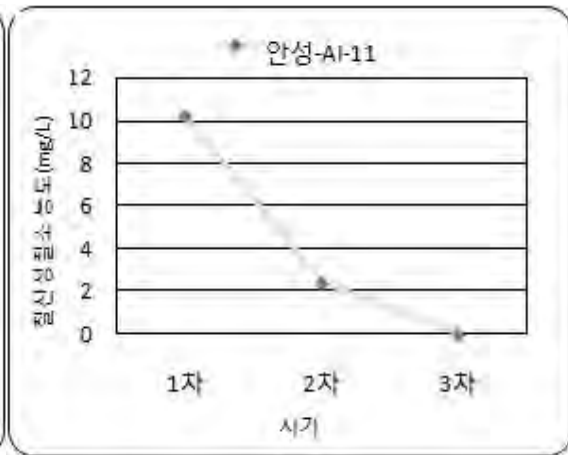
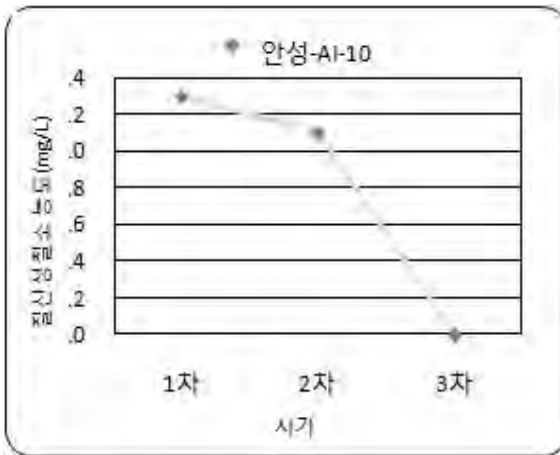
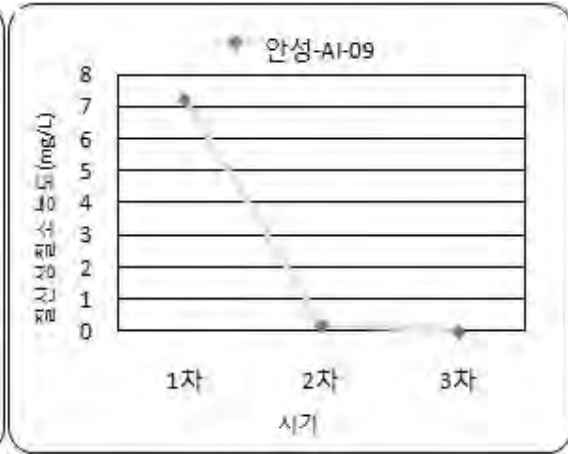
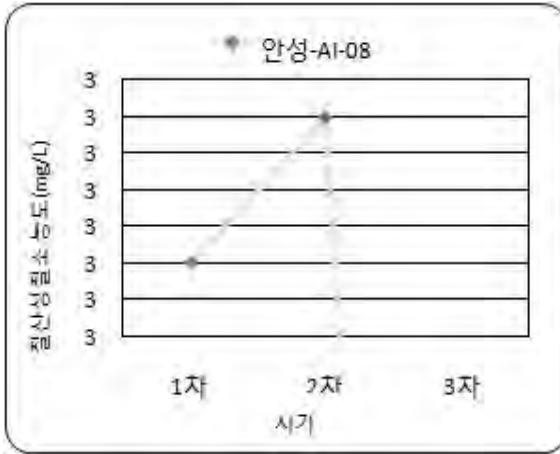
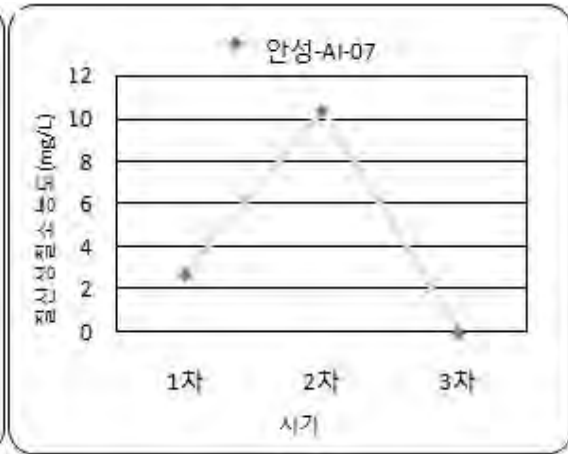
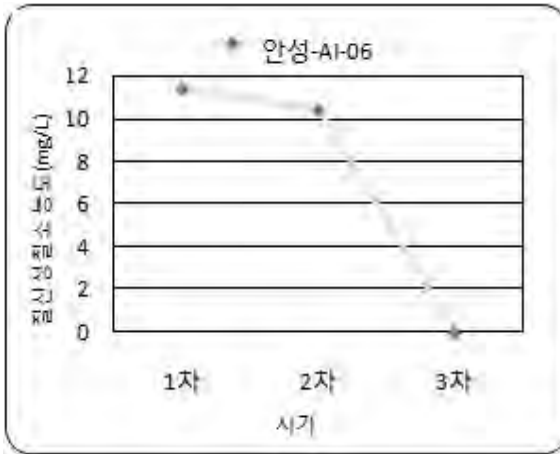
<표 6-2-1> 수동관측망 질산성질소 분석 결과

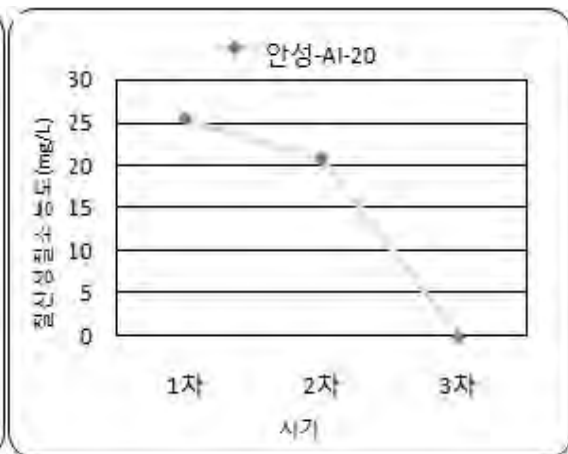
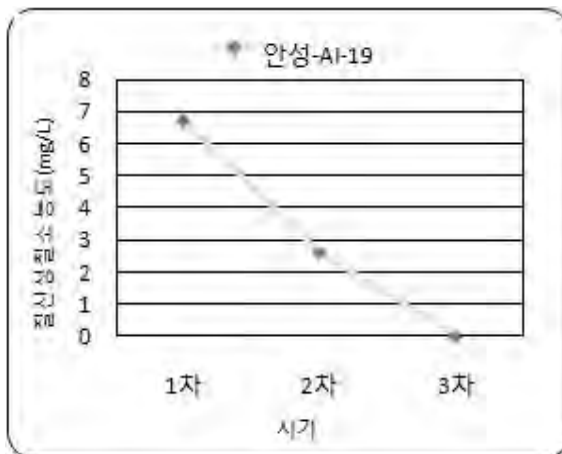
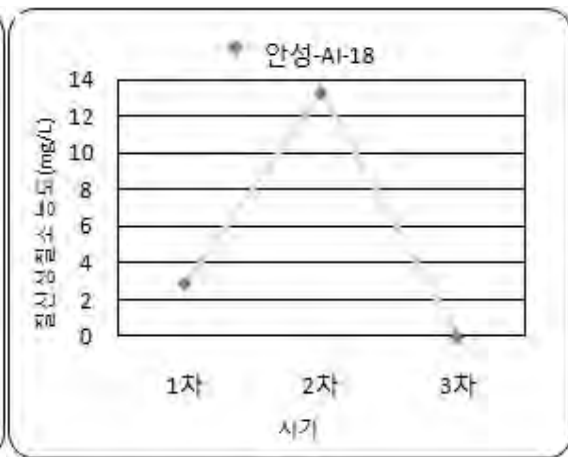
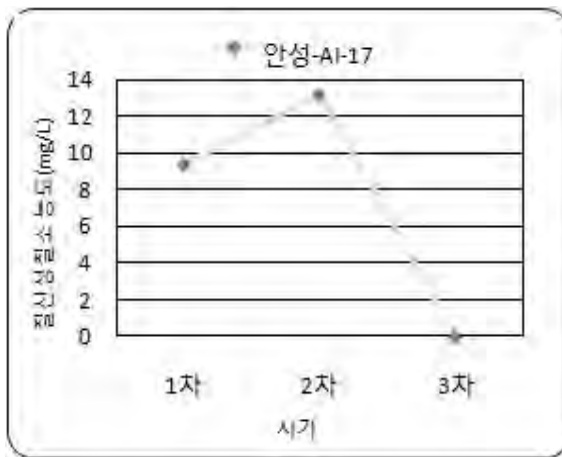
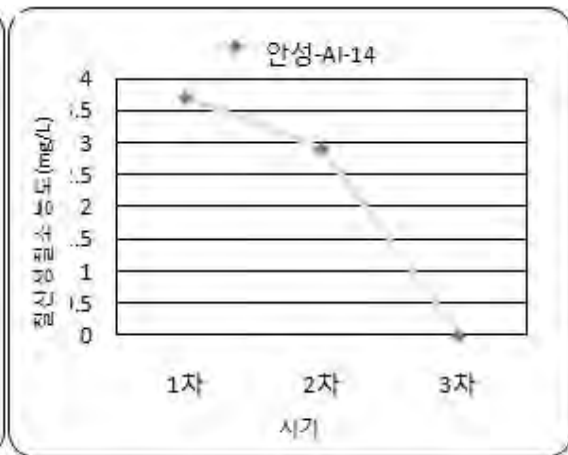
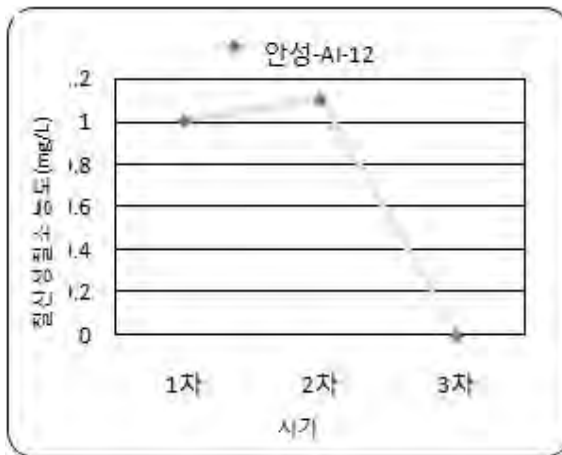
(단위 : mg/L)

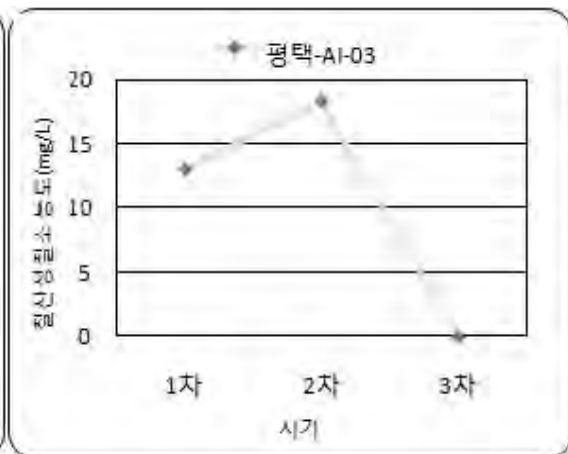
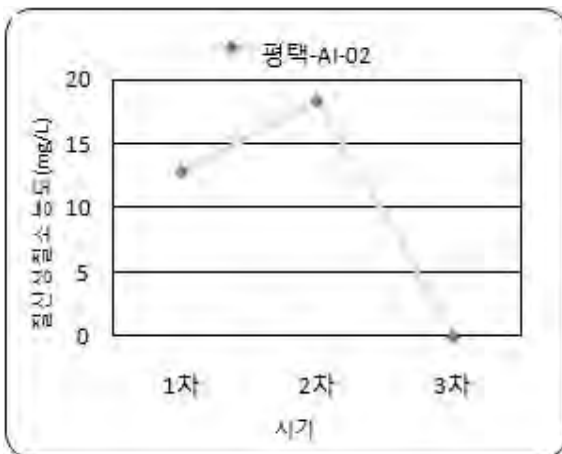
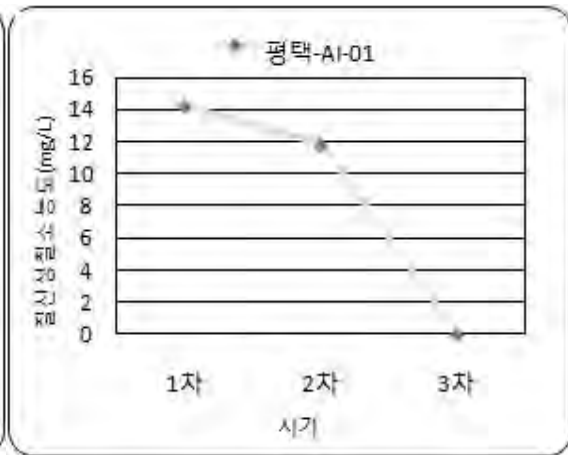
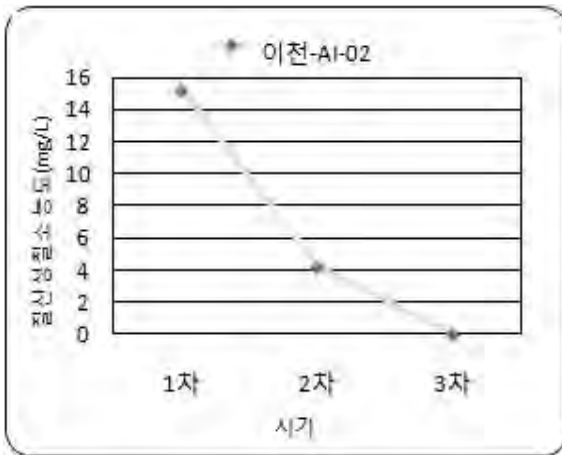
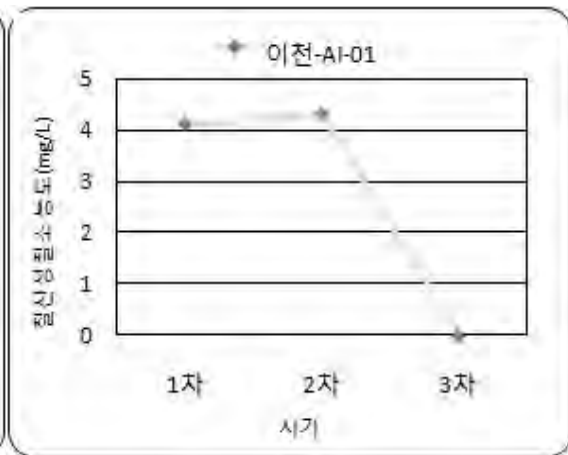
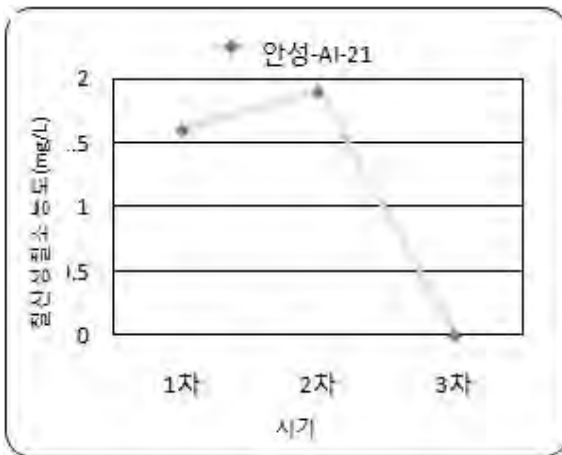
관 정 번 호	1차	2차	3차	관 정 번 호	1차	2차	3차
안성-AI-01	4.9	0.2	0.0	평택-AI-02	12.9	18.4	21.1
안성-AI-02	1.4	9.4	9.2	평택-AI-03	13.0	18.3	25.4
안성-AI-03	1.3	7.8	7.9	평택-AI-04	19.4	18.7	7.3
안성-AI-04	21.4	8.0	4.4	평택-AI-05	27.2	15.4	30.0
안성-AI-06	11.4	10.4	10.0	평택-AI-06	21.4	0	22.8
안성-AI-07	2.7	10.4	24.0	평택-AI-08	2.3	2.9	3.4
안성-AI-08	2.7	2.9	1.4	평택-AI-09	2.5	15.5	22.7
안성-AI-09	7.2	0.2	0.4	화성-AI-01	8.6	0	1.9
안성-AI-10	1.3	1.1	0.4	화성-AI-02	8.8	0.8	1.9
안성-AI-11	10.2	2.4	2.6	화성-AI-03	25.7	21.6	4.6
안성-AI-12	1.0	1.1	1.4	화성-AI-05	8.5	2.2	4.6
안성-AI-14	3.7	2.9	2.6	화성-AI-06	7.4	3.8	13.0
안성-AI-17	9.4	13.2	5.6	화성-AI-07	7.4	17.3	2.0
안성-AI-18	2.9	13.3	22.8	화성-AI-08	10.6	0	9.5
안성-AI-19	6.7	2.6	2.8	화성-AI-09	10.7	2.6	9.5
안성-AI-20	25.4	20.7	21.4	화성-AI-12	24.5	11.8	12.3
안성-AI-21	1.6	1.9	1.8	화성-AI-14	22.8	17.6	12.4
이천-AI-01	4.1	4.3	2.1	화성-AI-16	24.8	1.2	9.5
이천-AI-02	15.2	4.2	14.0	화성-AI-17	7.2	19.6	21.5
평택-AI-01	14.2	11.8	14.8	화성-AI-18	5.2	5.0	5.2

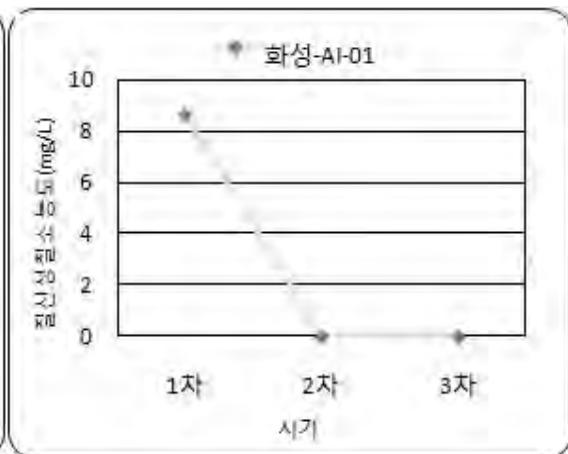
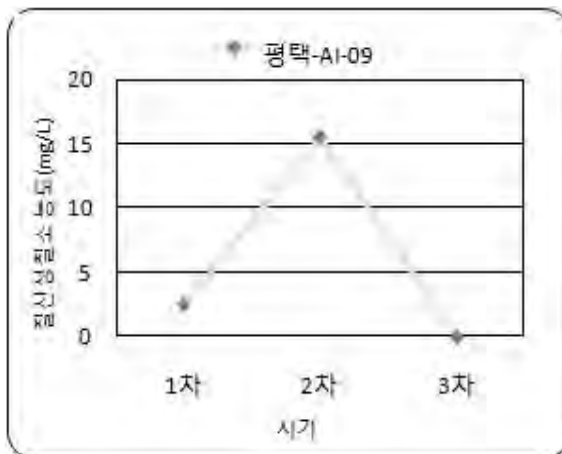
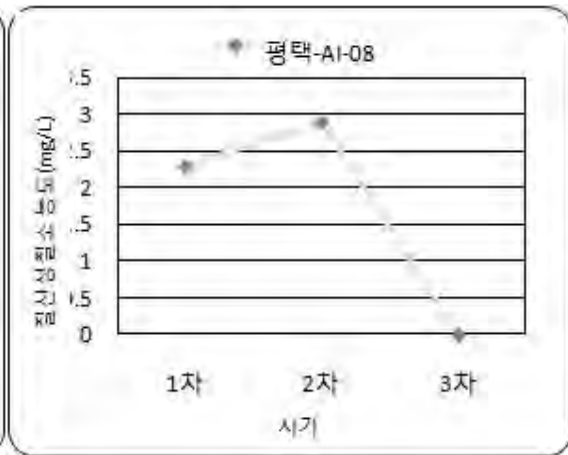
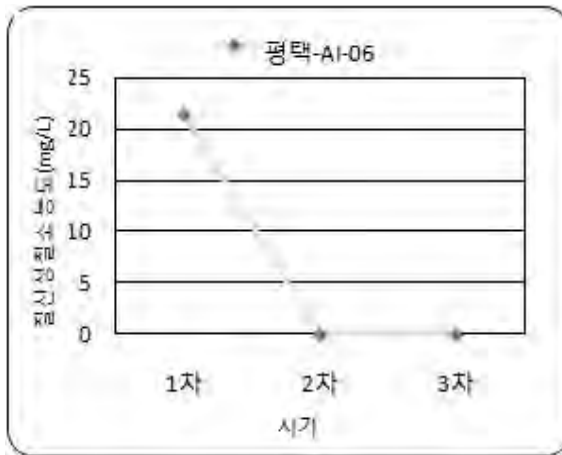
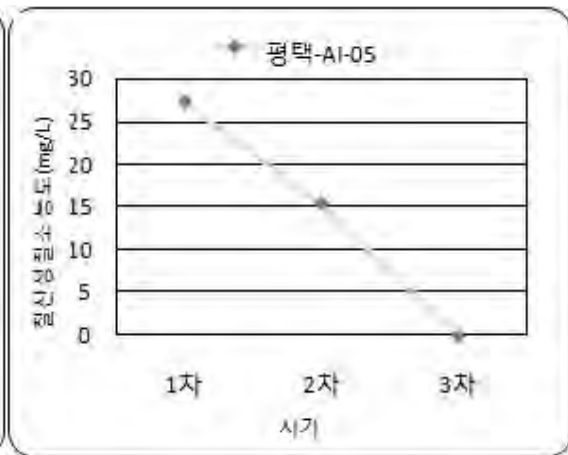
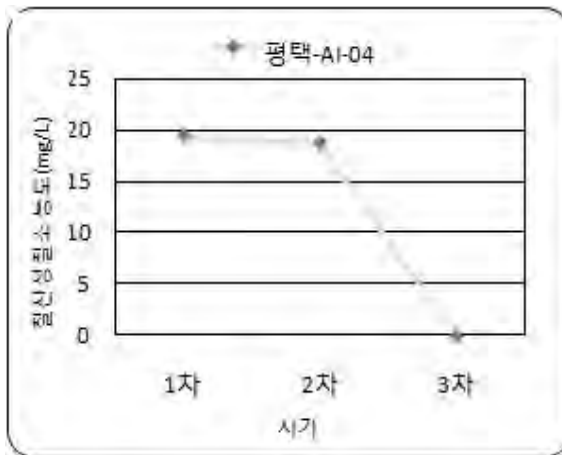
6.3 관측결과 추이 분석

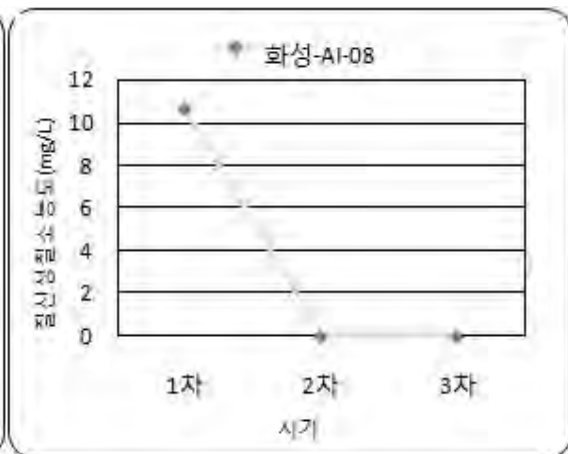
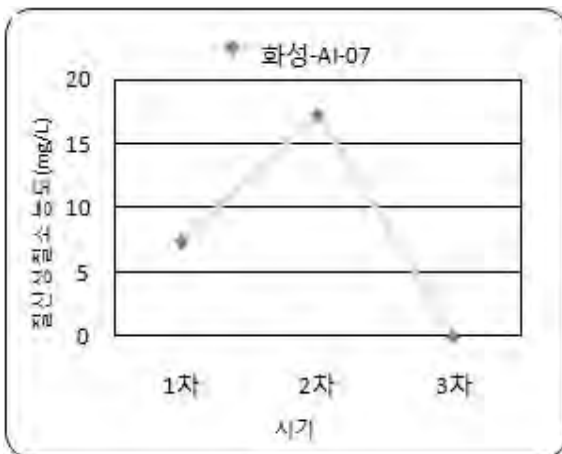
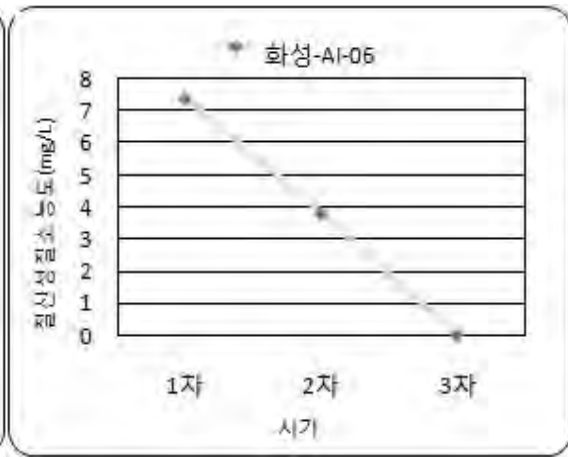
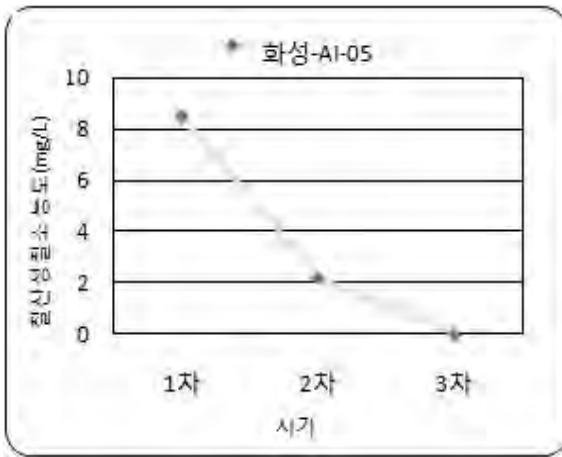
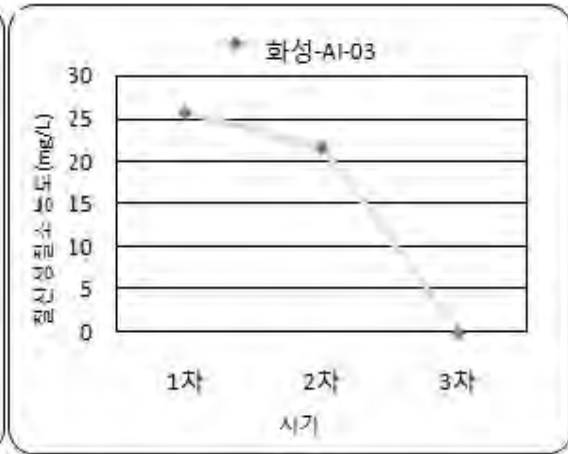
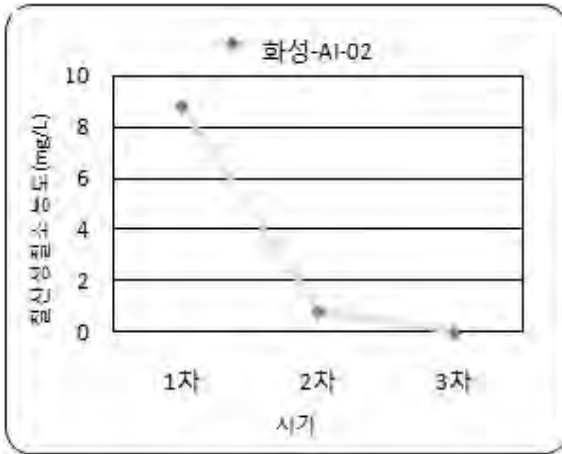


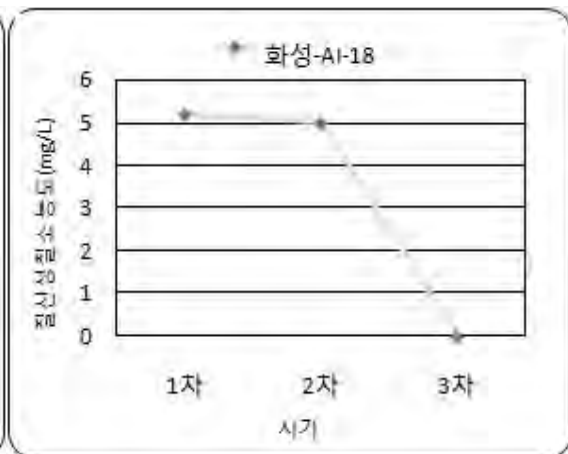
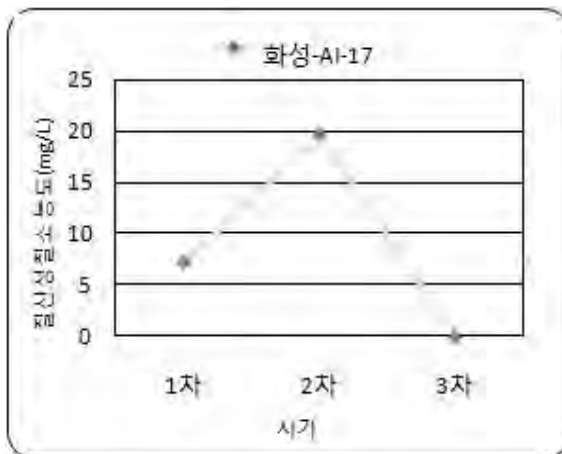
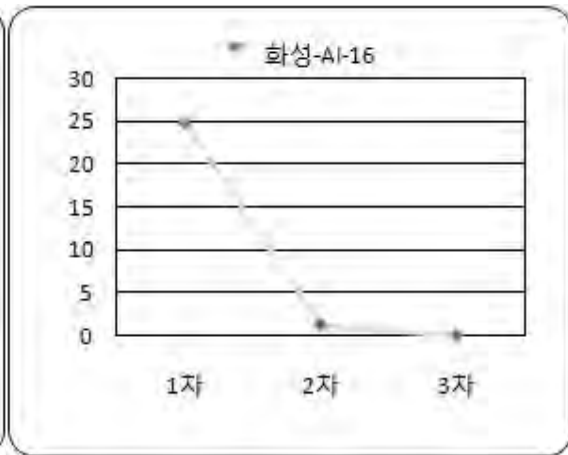
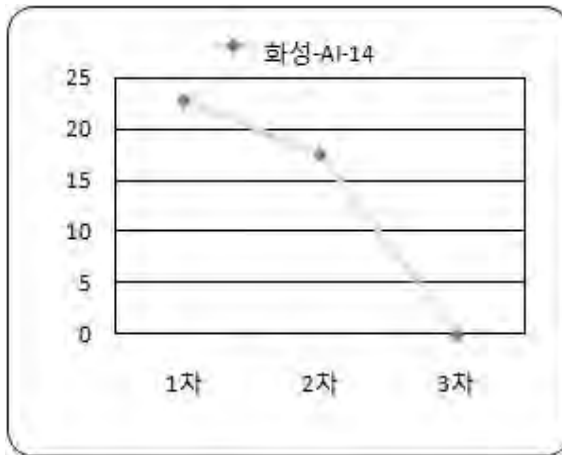
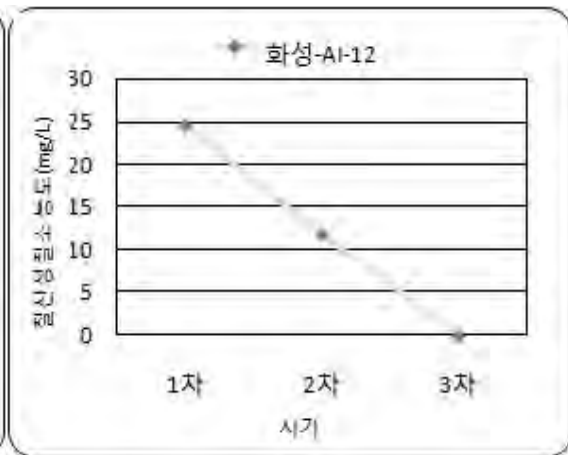
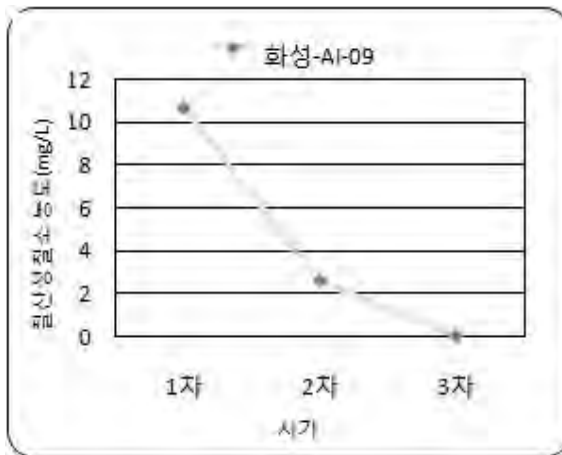












<표 6-3-1> 수동관측망 위치

관정번호	시·군	읍·면	리	관정번호	시·군	읍·면	리	
안상-AI-01	안성시	공도읍	건천리	평택-AI-05	평택시	청북면	고림리	
안상-AI-02		미양면	강덕리	평택-AI-06		청북면	고잔리	
안상-AI-03		미양면	강덕리	평택-AI-08		청북면	고잔리	
안상-AI-04		미양면	강덕리	평택-AI-09		청북면	고잔리	
안상-AI-06		미양면	고지리	화성-AI-01	화성시	서신면	전곡리	
안상-AI-07		미양면	고지리	화성-AI-02		송산면	지화리	
안상-AI-08		미양면	법전리	화성-AI-03		팔탄면	율암리	
안상-AI-09		미양면	정동리	화성-AI-05		팔탄면	율암리	
안상-AI-10		미양면	정동리	화성-AI-06		안석동		
안상-AI-11		보개면	신안리	화성-AI-07		안석동		
안상-AI-12		서운면	송산리	화성-AI-08		온석동		
안상-AI-14		일죽면	능국리	화성-AI-09		온석동		
안상-AI-17		일죽면	능국리	화성-AI-12		온석동		
안상-AI-18		일죽면	신흥리	화성-AI-14		온석동		
안상-AI-19		일죽면	화봉리	화성-AI-16		온석동		
안상-AI-20		대덕면	명당리	화성-AI-17		활초동		
안상-AI-21		원곡면	내가천리	화성-AI-18		서신면	매화리	
이천-AI-01		이천시	율면	본죽리				
이천-AI-02			율면	석산리				
평택-AI-01		평택시	고덕면	두릉리				
평택-AI-02			고덕면	율포리				
평택-AI-03	고덕면		율포리					
평택-AI-04	고덕면		좌교리					

7.

농어촌지하수관리시스템

7. 농어촌지하수관리시스템

7.1 구축 현황

농어촌지하수관리시스템(농어촌지하수넷)을 통해 사업시행대상 352지구 농촌용수구역 중 '13년까지 193지구 농촌용수구역(69개 시군 지역)에 대한 농어촌지하수 조사결과를 인터넷 기반의 WebGIS 지도 서비스로 제공함

□ 농어촌지하수관리시스템 DB 구축 현황

구 분	세부 내용	자료수(건)	주된 내용
계		588,147공	'2013말 기준
지하수시설물	소계	559,244공	
	지하수자원관리조사	531,249공	총 352지구중 193개(69시·군) 농어촌용수구역 내 분포하는 조사관정 현황
	농업용공공관정	27,995공	'06년 행정자료를 바탕으로 전국 일제조사관정
시추개발 관정현황	소계	28,620공	
	지하수개발자료	18,286공	공사개발 지하수관정 시추개발 자료
	시추조사	10,334공	수맥조사 지구내 시추착정조사 결과
지하수관측정 모니터링	소계	283공	
	농촌지하수관측망	147공	실시간 수위, 수온 EC 계측분석
	해수침투관측망	136공	"

7.2 접속방법

사이트주소: <http://www.groundwater.or.kr> (농어촌지하수넷)

7.3 운영방법

농어촌지하수정보와 지하수관측정보는 일반인을 포함한 모든 사용자가 로그인 없이 이용가능하며, 지자체 담당 공무원 및 실무관리를 위한 지역 담당자의 정보서비스 이용 시 관리자의 승인을 거쳐 ID/PASSWORD 부여

7.4 시스템 이용 안내

가. 농어촌지하수정보 웹지도서비스 이용 방법

- 인터넷 주소창에 http://www.groundwater.or.kr 입력.
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “농어촌지하수정보/웹지도서비스”를 클릭
- GIS 지도서비스창이 새 창으로 열림

농어촌지하수넷 홈페이지 화면

The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net. At the top, there is a navigation bar with a logo (1), a home button (2), and links for groundwater management, English, and site map. Below this is a secondary menu with links for site introduction (3), technical support, current status, groundwater information web map service, information center, and main menu. The main content area features a large banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and a hand holding a water drop containing a tree. Below the banner are several sections: a public notice list (4), groundwater information (8), groundwater management map (6), information disclosure (5), and a search function (7). The footer contains contact information for the National Rural Groundwater Agency, copyright notice, and security logos.

① 로고

② 탭메뉴 - 홈/실무담당자/사이트맵

③ 전체메뉴 - 펼침메뉴 형식

④ 공지사항리스트 - 4개까지

⑤ 자료실리스트 - 4개까지

⑥ 농어촌지하수주제도

⑦ 자료검색

⑧ 농어촌지하수관측정보

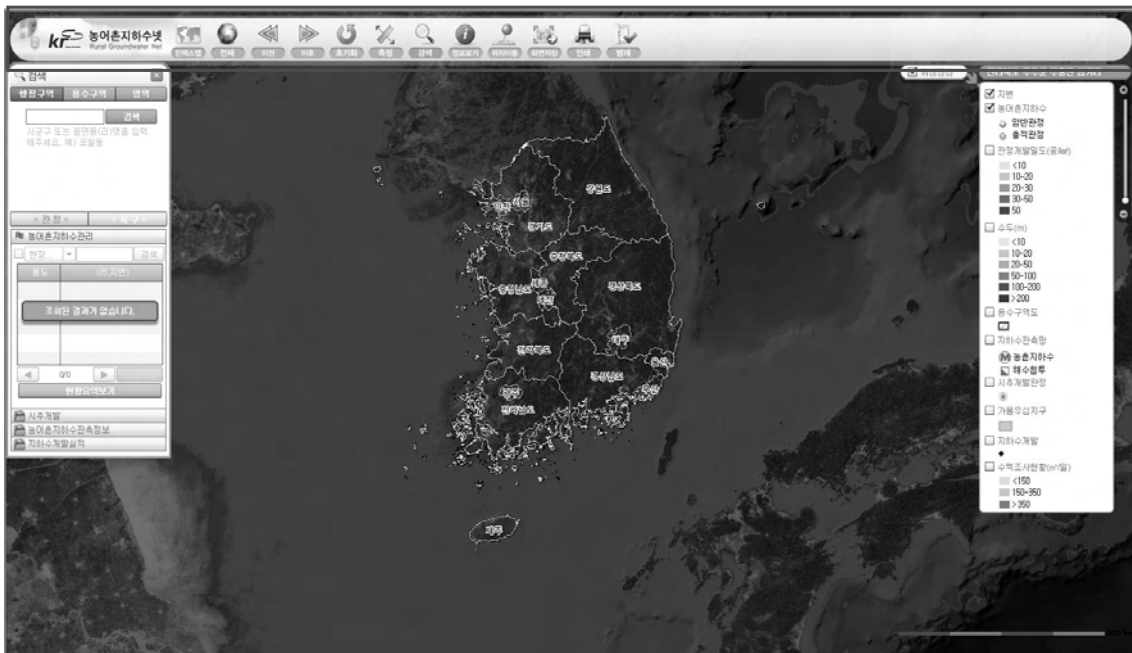
나. 웹지도서비스 메뉴구성 및 사용방법


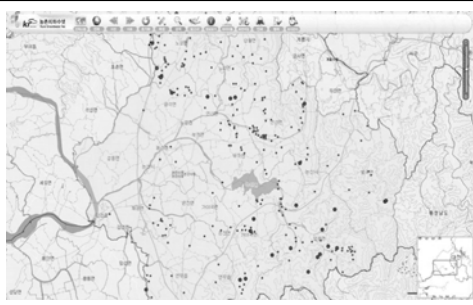







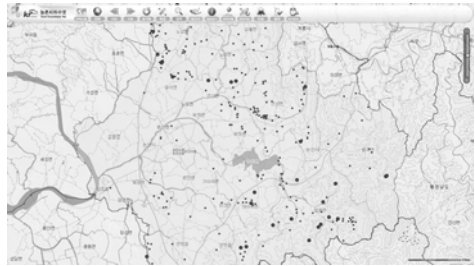

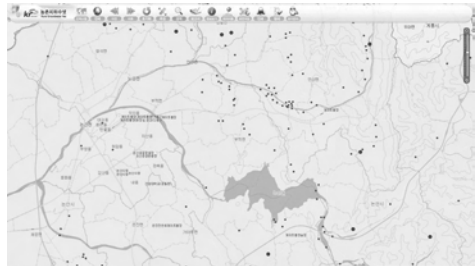
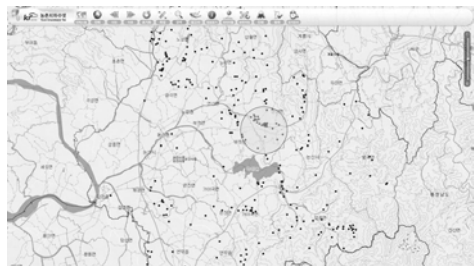
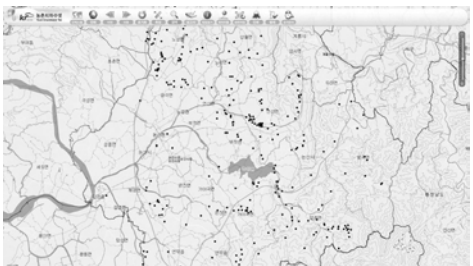
□ 웹지도서비스 메뉴 소개





- ① 지도제어 : 지도 범례, 위치이동, 측정, 정보보기, 범례 등 기능제공
- ② 검색 : 행정구역/용수구역/영역별 통합검색 기능을 제공하며
특성화된 농어촌지하수 정보제공
- ③ 범례 : 제공 레이어에 대한 화면 ON/OFF 기능제공
- ④ 정보분석 : 검색된 지역(행정구역 및 영역검색)에 대한 지하수시설물
정보(개발이용, 대수층특성, 수질·수량, 종합현황, 영향반경 등)를 원
클릭으로 통합정보 제공


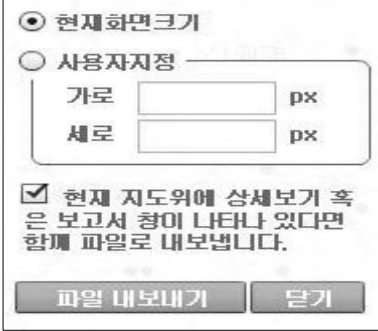



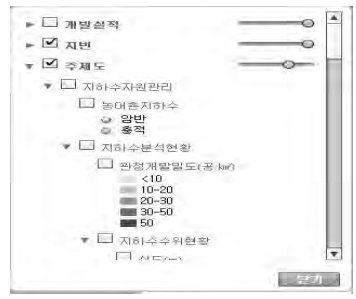
□ 지도제어 - 지도상단 메뉴 ①



 <p>인덱스맵</p>	<p>1) 인덱스맵 : 서비스 지역 전체 영역 중 현재 지도영역의 위치를 나타냅니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [인덱스맵] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면의 위치를 확인할 수 있습니다.
	

 전체	2) 전체 : 선택한 서비스 지역의 전체영역이 보입니다. - [전체] 아이콘을 클릭합니다. - 지도를 확대 및 축소하였다가 전체화면으로 돌아가고 싶은 경우 사용합니다. 실무사용자인 경우, 담당지역의 전체영역이 보입니다.
 이전  이후	3) 이전, 이후 : 이동한 지도화면 상에서 이전 또는 이후 화면으로 이동합니다. - [이전] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면 이전으로 이동합니다. - [이전] 아이콘을 클릭 후 [다음] 아이콘을 클릭하면 원래 화면으로 이동합니다.
 초기화	4) 초기화 : 현재 서비스 상에서 작업했던 내용을 초기화합니다. - [초기화] 아이콘을 클릭합니다. - 지도상에서 작업했던 사항들이 사라지고 초기화된 지도 화면이 보입니다.
	 
	



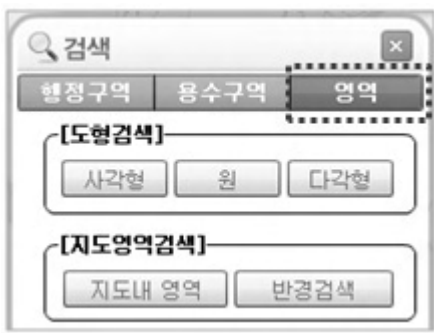
 <p>측정</p>	<p>5) 측정 : 지도 위에서 거리 또는 면적을 측정할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [측정] 아이콘을 클릭합니다. - 지도 위에 클릭을 하여 영역선택을 하면 면적을 측정할 수 있습니다.
 <p>검색</p>	<p>6) 검색 : 관정에 관한 정보를 행정구역 또는 영역별로 검색 할 수 있습니다.</p>
 <p>정보보기</p>	<p>7) 정보보기 : 관정에 관한 정보를 제공합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [정보보기] 아이콘을 클릭합니다. - 관정을 선택하면 지도상에 선택된 관정이 표시되고 레이어명 및 결과를 표로 보여줍니다.
 <p>위치이동</p>	<p>8) 위치이동 : 행정구역 또는 좌표로 원하는 위치로 이동을 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [위치이동] 아이콘을 클릭합니다.

 <p>화면저장</p>	<p>9) 화면저장 : 현재 지도화면을 JPEG형식으로 저장합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 화면으로 이동한 후 [화면저장] 아이콘을 클릭합니다. - 현재 화면크기 또는 사용자지정으로 파일크기를 지정해줍니다. - 경로를 지정하여 저장합니다. 	 <p>현재 화면크기</p> <p>사용자지정</p> <p>가로 <input type="text"/> px</p> <p>세로 <input type="text"/> px</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 현재 지도위에 상세보기 혹은 보고서 창이 나타나 있다면 함께 파일로 내보냅니다.</p> <p>파일 내보내기 닫기</p>
 <p>인쇄</p>	<p>10) 인쇄 : 현재 지도화면을 인쇄합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - [인쇄] 아이콘을 클릭합니다. - 제목, 내용, 지도크기를 입력 및 지도축척 선택 후 인쇄 버튼을 클릭합니다. - 프린터를 선택 후 인쇄버튼을 누르시면 인쇄가 됩니다. 	 <p>주제도 출력</p> <p>제목: 선려남도 곡성</p> <p>내용: <input type="text"/></p> <p>지도크기: <input type="text"/> px</p> <p>축척: <input type="text"/></p> <p>출력: <input type="text"/></p> <p>인쇄: <input type="button"/> 인쇄</p>
 <p>범례</p>	<p>11) 범례 : 원하는 레이어를 ON/OFF하는 기능입니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 선택한 후 체크합니다. - 체크하면 지도상에 반영되는 것을 확인 할 수 있습니다. - 오른쪽 부분의 바를 이용하면 해당 주제도의 투명도를 조절 할 수 있습니다. 	 <p>범례 설정</p> <p><input type="checkbox"/> 개별선택</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 지반</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 주제도</p> <p>지하수자원관리</p> <p><input type="checkbox"/> 농어촌지하수</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 양반</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 중적</p> <p>지하수분석현황</p> <p><input type="checkbox"/> 관정개발밀도(공/ha)</p> <p><10</p> <p>10-20</p> <p>20-30</p> <p>30-50</p> <p>50</p> <p>지하수수위현황</p> <p><input type="checkbox"/> 수위</p> <p>투명도 조절 바</p> <p>닫기</p>

□ 검색 - 지도좌측 메뉴

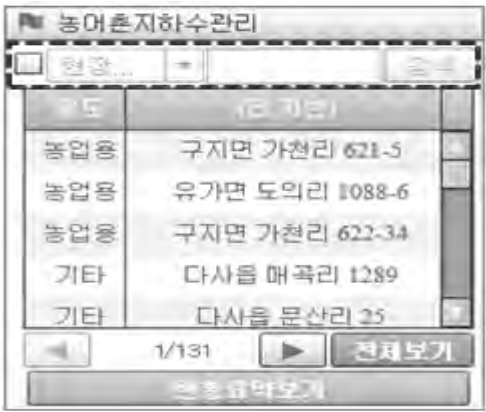
1) 지역검색

- 행정구역/용수구역/영역검색을 제공합니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시군구 또는 읍면동(리)명을 입력하고 시설물 검색을 합니다. ■ 시군구/읍면동(리) 검색 후, 지번검색을 통하여 관정 검색도 가능합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 시/도, 시군구, 용수구역명을 선택하여 시설물 검색을 합니다.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 도형검색 : 사각형, 원, 다각형의 형태를 지도상에 표시하여 시설물 검색을 합니다. ■ 지도영역검색 : 지도내 영역을 선택할 경우, 1:15106보다 확대하여야 검색 가능합니다.


2) 관정검색->농어촌지하수정보

- 농어촌지역의 지하수시설물정보, 개발·이용현황, 수질·수량현황, 대수층특성 등에 대해 기존자료 및 세부정밀조사 자료를 분석·평가하여 농어촌지하수에 대한 모든 정보를 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 상세정보(관정위치 및 제원, 현장간이수질, 양/음이온분석, 동위원소분석)결과를 보여줍니다.



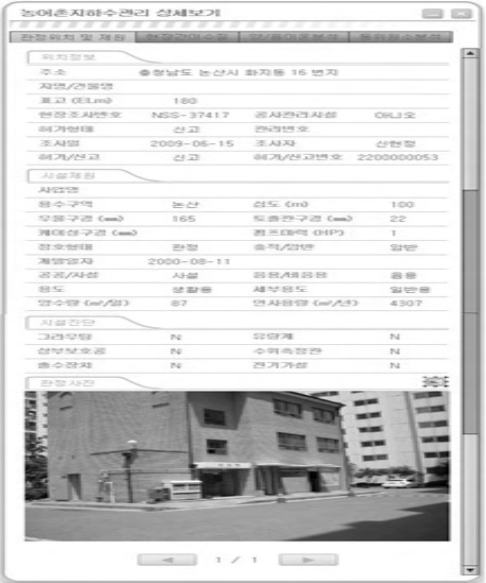
- 체크박스를 선택시 :
현장조사번호 / 상호명 / 건물명 / 소유자명 / 사업별 / 층적·암반 / 용도별 / 공공·사설 / 개발년도 / 지번 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.

간략정보보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 허가신고구분 / 허가신고번호 / 용수구역명 / 관정용도 / 우물구경 / 우물심도 / 층적암반 / 양수능력 정보를 제공합니다.

세부정보보기



- 관정위치 및 제원 / 현장간이수질 / 양·음이온분석 / 동위원소분석 정보를 제공합니다.

<농어촌지하수 정보보기>

3) 지구검색->수맥지구

- 수맥정보는 '82~'06년까지의 전국 수맥조사 자료와 그 외의 시추개발 자료 및 시추주상도를 제공하며, 개발예정지 검토와 가뭄대책 수립에 가능한 정보를 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 수맥조사 상세정보(수맥지구, 수맥도, 물리탐사)를 보여줍니다.

- 체크박스를 선택시 :
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황 결과가 나타납니다.

간략정보보기

- 지도위에 간략하게 표현되고 지목/조사면적/대수층/시추조사(공) 정보를 제공합니다.


세부정보보기

- 지구위치/조사내역/수맥도/물리탐사 이미지 정보를 제공합니다. 수맥도, 물리탐사 이미지는 다운로드 가능합니다.

<수맥지구 상세보기>


4) 시추개발

- 시추개발정보는 '82~'06년까지의 전국 수맥조사 지구내의 시추개발 자료 및 시추주상도를 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 시추개발정보를 보여줍니다.




- 체크박스를 선택시 :
지구명 / 개발년도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 :
검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
- 개발예정지검토
검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/암반관정/충적관정 결과가 나타납니다.

간략정보보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 공변 / 충적암반 / 우물구경 / 우물심도 / 양수량 정보를 제공합니다.

세부정보보기




- 조사공 세부내역 / 지층별 내역 / 주상도 이미지 정보를 제공합니다.

<시추개발 상세보기>


5) 지구검색->가뭇우심지구

- 가뭇우심지구정보는 농림부용수 51320-610(2002.8.30)에 의거 가뭇 시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 관심지역에 대한 예상면적을 산정하고, 지구별 농업용수 확보대책을 제공함
- 검색결과 리스트를 더블클릭후 상세정보보기를 클릭하면 선택지역에 대한 가뭇우심지구 검색 결과를 보여줍니다.



- 체크박스를 선택시 : 지구명을 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
- 개발예정지검토 : 검색된 지역에 대한 자료설명/검색조건/지구현황/시군관리/공사관리 결과가 나타납니다.

간략정보보기



- 지도위에 간략하게 표현되고 수혜면적(논) / 수혜면적(밭) / 기타(개발계획) 정보를 제공합니다.

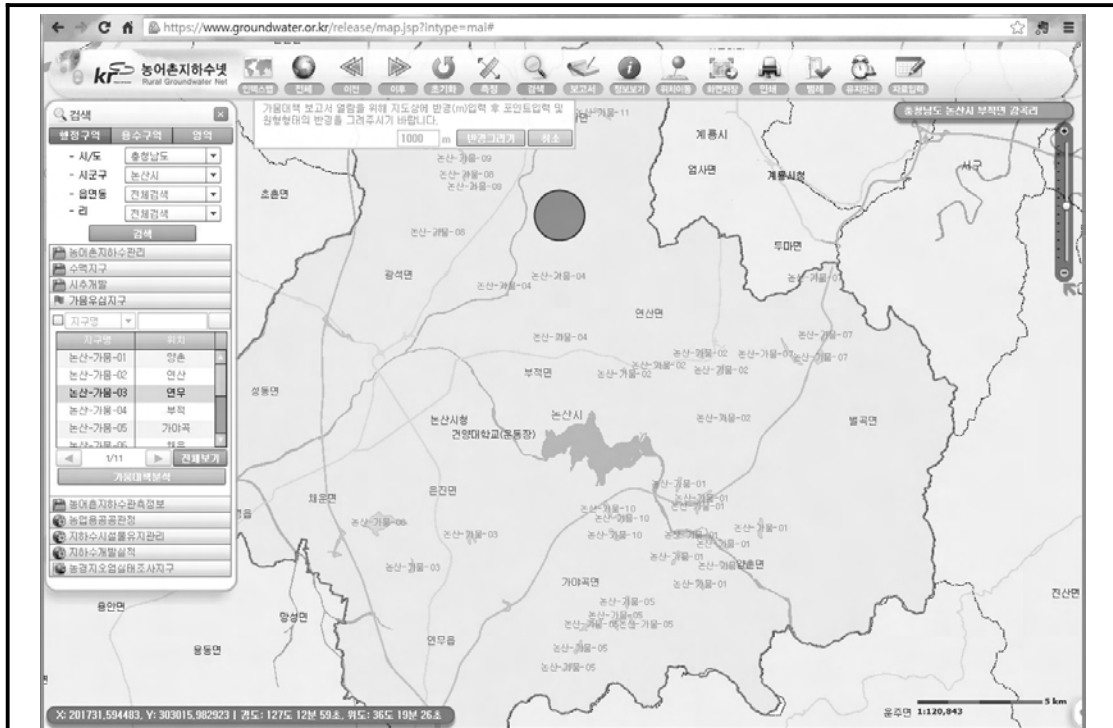
세부정보보기



- 조사공위치 / 세부내역 / 가뭇우심지구 이미지 정보를 제공합니다.

<가뭇우심지구 상세보기>

- 가뭄대책보고서 열람을 위하여 지도상에서 반경(m)을 입력하여 원을 그어 줍니다.



가뭄대책

가뭄대책

자료설명

가뭄시 물이 부족하여 영농이 어렵거나 예상되는 지역의 가뭄대책 집중관리지구(지구에 대해 수맥조사, 시추개발, 농업용대형관정 자료 등을 이용하여 가뭄대책 수립 자료 제공)

활용가능 수맥지구

지구명	조사면적 (ha)	시추조사 (공)	채수가능량(m ³ /d)			
			1500이하	150-350	350-650	650이상
반송들	1	6	1	0	1	0
속진	1	6	1	0	1	0
한천	1	15	2	0	1	0

시추내역

구분	공수	지층별 평균깊이(m)					조사개발 심도 평균깊이 (m)	평균양수량 (m ³ /d)
		토사	사	사력	혼적석	풍화대		
암반	0	0	0	0	0	0	0	0
충적	0	0	0	0	0	0	0	0

농업용 대형관정

개발재원별 현황

구분	계	공공관정 소계	공공관정 시군	공공관정 공사

<가뭄대책 보고서 화면>

6) 농어촌 지하수관측정보

- 해안 및 도서지역 농경지 관측정에 원격감시시스템을 설치하여 관측된 지하수수위 및 수질자료를 제공하여 염해피해 방지와 합리적인 지하수 이용·관리계획 수립의 기초자료로 활용 가능함
- 선택지역별 지하수관측정을 검색후 리스트를 더블 클릭
- 상세정보보기를 클릭시 개별 관측소에 대한 제원 및 관측내역(수위, EC, 수온)을 경시변화 그래프로 제공함

- 체크박스를 선택시 : 관측소를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다.
- 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.

간략정보보기

■ 지도위에 간략하게 표현되고 설치일자 / 설치심도 / 정호심도 / 케이싱구경 / 전기전도도 / 수온 / 기반암 정보를 제공합니다.

세부정보보기

■ 지하수관측정보 및 검색기간 그래프 정보를 제공합니다.

<지하수 관측정보 상세보기>

7) 지하수개발실적

- '70년 이후 한국농어촌공사에서 개발한 관정자료를 정보화하여 시설내역 및 시추착정 내역을 제공함
- 선택지역별 지하수개발실적 검색 결과를 보여줍니다.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체크박스를 선택시 : 지구명/위치/개발연도 중 하나를 선택하고 해당 자료 코드를 입력하면 검색결과가 나타납니다. ▪ 체크박스를 해제시 : 검색방법에 대한 검색결과가 나타납니다.
--	---

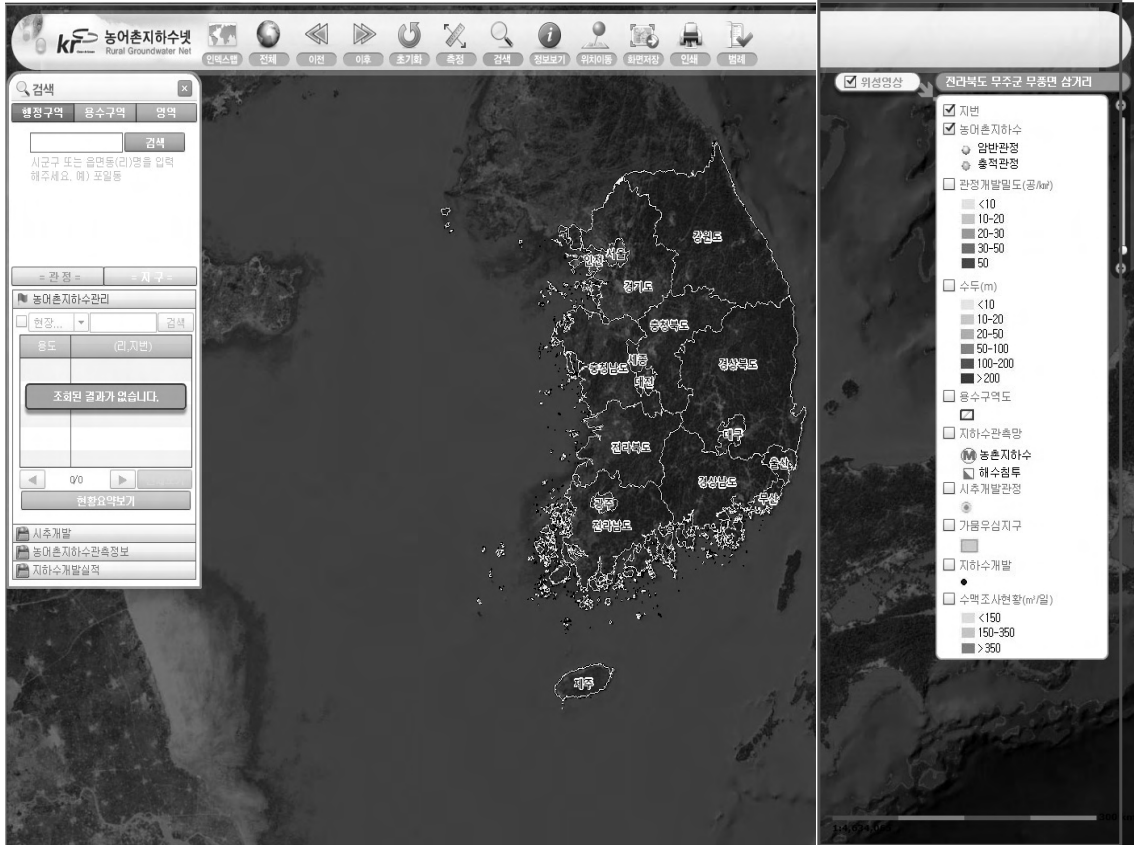
<개발실적 검색>

<p style="text-align: center;">간략정보보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 지도위에 간략하게 표현되고 관정코드/지구명/위치/조사공변/개발공변/관정용도/개발연도 정보를 제공합니다. 	<p style="text-align: center;">세부정보보기</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 위치정보, 시설정보, 시추착정, 확공개발, 양수시험, 수질시험, 기타사항 정보결과가 나타납니다.
---	---

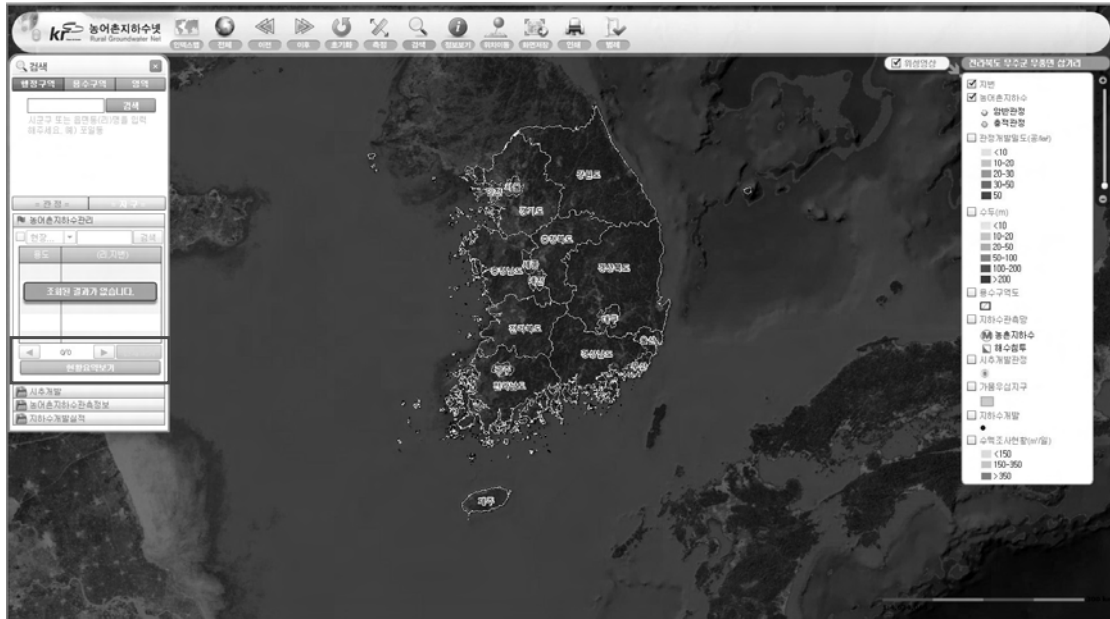
<개발실적 상세보기>

□ 범 례 - 지도우측 메뉴 ③

- 레이어 목록에서 지도에 나타내고자 하는 목록을 선택
- 체크하면 지도상에 반영되는 것을 확인 할 수 있습니다.
- 오른쪽 부분의 바를 이용하면 해당 주제도의 투명도를 조절할 수 있습니다.

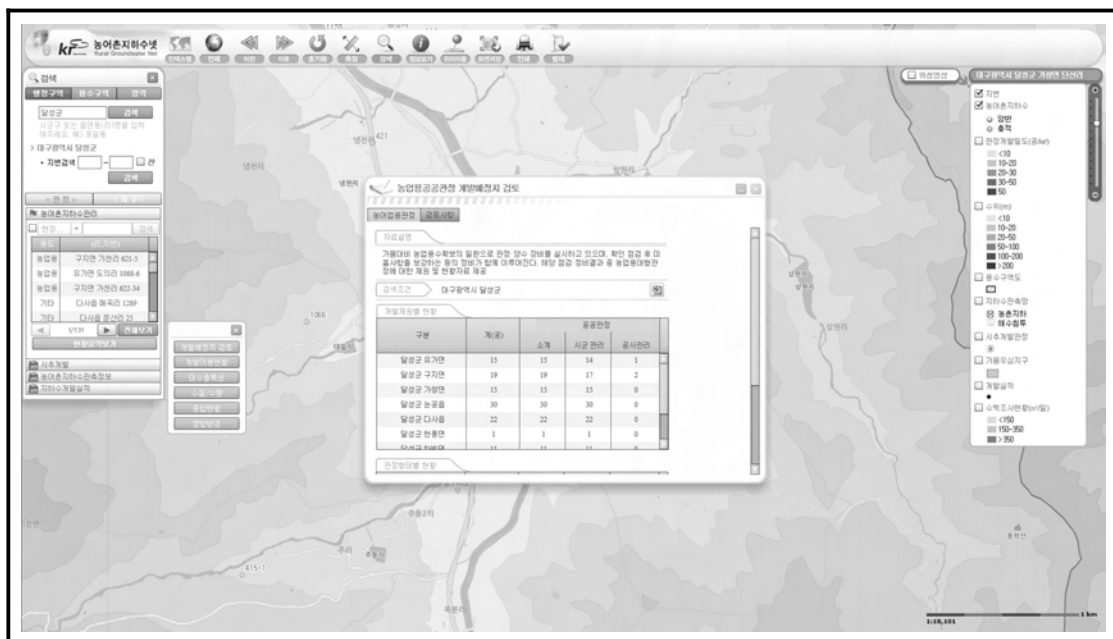


□ 지도제어 - 지도좌측 중단 ④



(1) 개발예정지 검토

- 농어업용관정 : 자료설명 / 검색조건 / 관정형태별 현황
- 검토사항 : 자료설명 / 검색조건 / 총적 · 암반별 관정현황 / 용도별 관정현황 / 오염원현황 / 수리특성 / 수량관리 제안지역 / 수질관리 제안지역 / 개발 · 이용분야 / 수질분야



<현황요약보기 - 개발예정지 검토(농업용공공관정) 화면>

농업용공공관정 개발예정지 검토

농어업관정 검토사항

자료설명
농촌지하수관리사업의 조사 분석 결과를 이용하여 개발예정지에 대한 종합적인 검토자료 제공

검색조건 충청남도 논산시 [검색]

출력, 양반별, 관정현황 기준이름 개소(공), 미용량 (천m³/년)

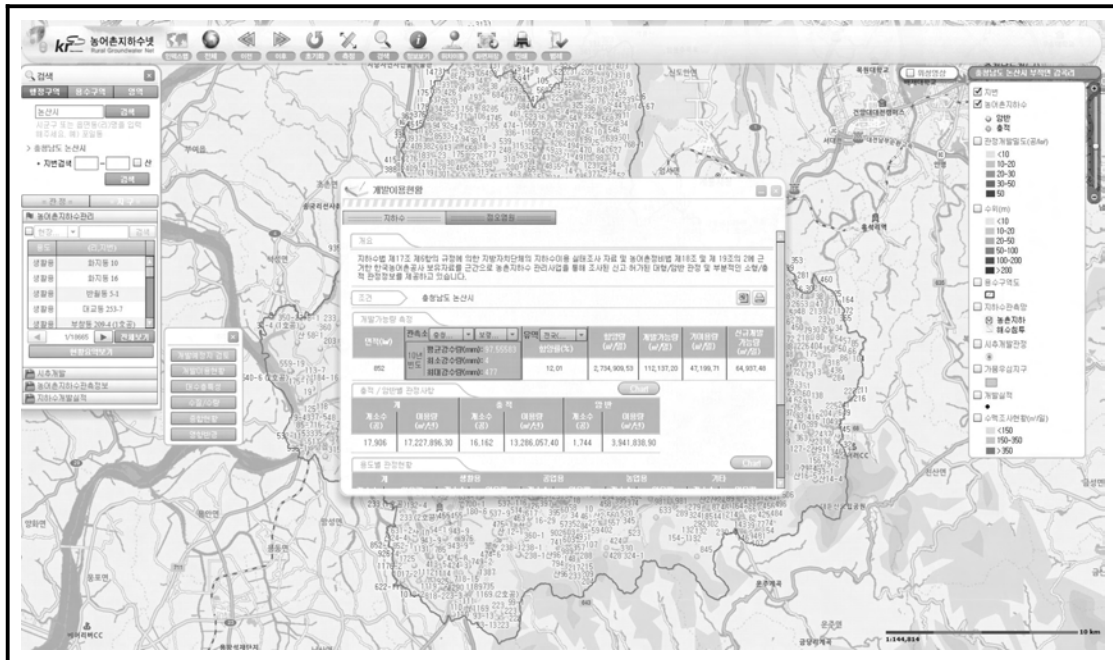
행정구역	계		출작		양반	
	개소	미용량	개소	미용량	개소	미용량
논산시 양촌면	3806	3408	3565	3052	241	356
논산시 내동	14	60	0	0	14	60
논산시 지산동	19	23	0	0	19	23
논산시 강경읍	27	118	0	0	27	118
논산시 상월면	2453	1992	2334	1740	119	252
논산시 반월동	1	4	0	0	1	4
논산시 가야곡면	2554	2181	2389	1754	165	427

출도별 관정현황 개소(공), 미용량 (천m³/년)

<개발예정지 검토-검토사항 화면>

(2) 개발이용현황

- 지하수 / 점오염원의 관정정보를 제공하고 있습니다.



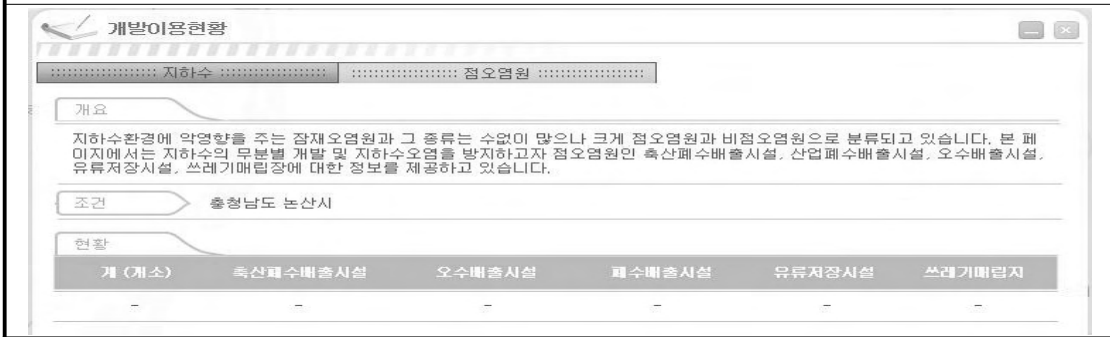
<개발이용현황-개발이용현황 화면>

■ 지하수(개발이용)

- 관측소, 유역을 선택하면 강수량과 함양률을 이용하여 좀더 자세한 개발가능량을 산출할 수 있습니다.



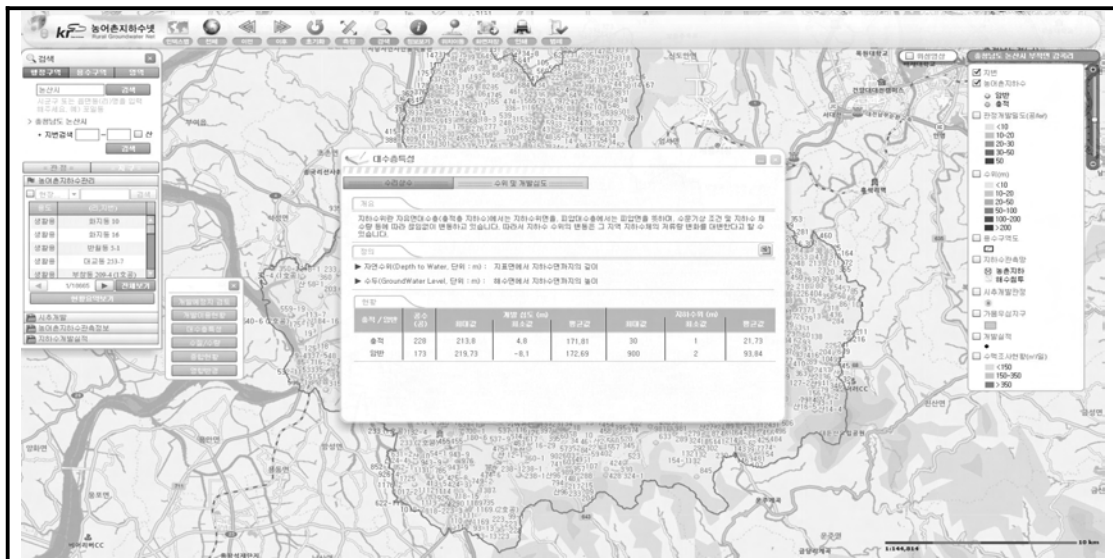
■ 점오염원



<개발이용현황-개발이용현황 화면-지하수/점오염원>

(3) 대수층특성

- 대수층 특성에 따른 수리상수 / 수위 및 개발심도의 정보를 제공합니다.



<대수층특성 화면>

■ 수리상수

수리상수 수위 및 개발심도

개요

지하수의 물리적 유동 특성을 정량적으로 파악하는데 사용되는 수리상수들에는 수리전도도(hydraulic conductivity), 투수량계수(transmissivity), 저류계수(storativity) 등이 있습니다. 실내시험 및 현장시험을 통해 얻어지는 수리상수들은 그 자체로 지하수계 즉 대수층 매질의 물리적 특성을 지시하는 중요한 인자들이므로 지하수 조사에서 수리상수의 산출은 가장 기초적이면서도 중요한 공정보라 할 수 있습니다.

정의

- ▶ 수리전도도(K, [L/T]) : 지하수 흐름방향에 수직인 단위면적을 통해 단위 수위구배 하에서 다공질 매질을 단위 시간동안 흐르는 물의 부피
- ▶ 투수량계수(T, [L²/T]) : 위에서 정의한 수리전도도(K)와 대수층 포화 두께(b)를 곱한 값(T = K × b)
- ▶ 저류계수(S, [무차원]) : b의 포화두께를 가지는 피압 대수층에서 단위 수위변화시 대수층의 단위면적을 통해 유출되는 물의 부피(S = S_s × b)

층적 / 암반	공수 (공)	수리상수								
		수리전도도 (m/d)			투수량계수 (m ² /d)			저류계수		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
층적	0									
암반	18	0.8598	0.001844	0.19340639	9.96	0.08667	7.738987	0.000069	0.0001148	0.37085682

■ 수위 및 개발심도

수리상수 수위 및 개발심도

개요

지하수위란 자유면대수층(충적층 지하수)에서는 지하수위면을, 피압대수층에서는 피압면을 뜻하며, 수문기상 조건 및 지하수 채수량 등에 따라 끊임없이 변동하고 있습니다. 따라서 지하수 수위의 변동은 그 지역 지하수체의 저류량 변화를 대변한다고 할 수 있습니다.

정의

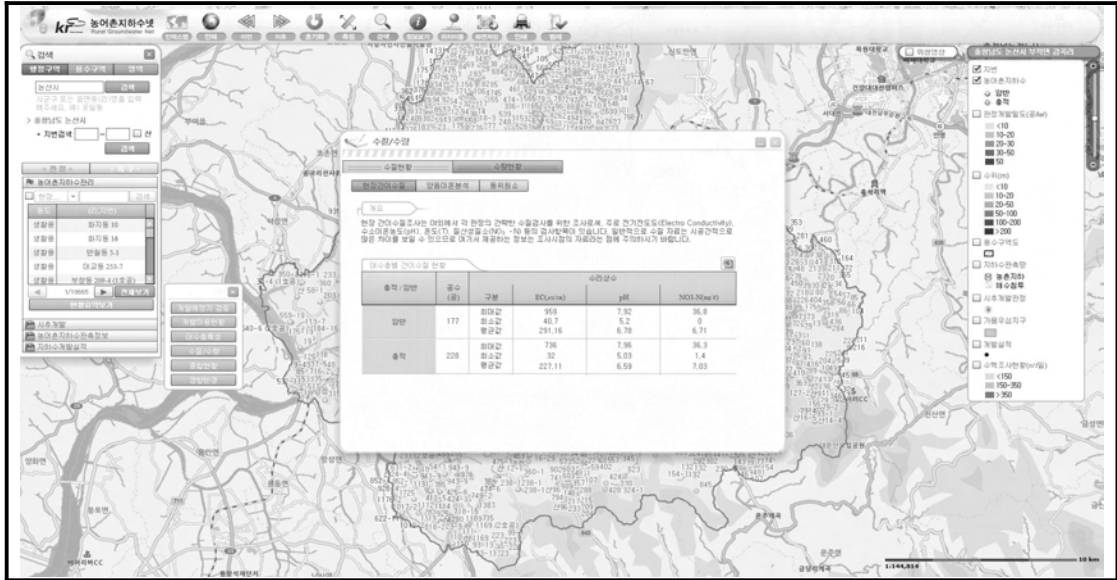
- ▶ 자연수위(Depth to Water, 단위 : m) : 지표면에서 지하수면까지의 깊이
- ▶ 수두(GroundWater Level, 단위 : m) : 해수면에서 지하수면까지의 높이

현황

층적 / 암반	공수 (공)	개발 심도 (m)			지하수위 (m)		
		최대값	최소값	평균값	최대값	최소값	평균값
층적	414	213.8	-43.8	79.06	700	0.5	24.15
암반	173	219.73	-8.1	172.69	900	2	93.86

(4) 수질 / 수량

- 관정의 수질현황 및 수량현황 정보를 제공합니다.



■ 수질현황 - 현장간이수질 / 양이온분석 / 동위원소

현장간이수질 양이온분석 동위원소

개요

현장 간이수질 조사는 마외에서 각 관정의 간단한 수질검사를 위한 조사로써, 주로 전기전도도(Electro Conductivity), 수소이온농도(pH), 온도(T), 질산성질소(NO₃-N) 등의 검사항목이 있습니다. 일반적으로 수질 자료는 시공간적으로 많은 차이를 보일 수 있으므로 여기서 제공하는 정보는 조사시점의 자료라는 점에 주의하시기 바랍니다.

대수층별 간이수질 현황

종적 / 관반	공수 (m)	구분	추리상수		
			EC(μs/cm)	pH	NO3-N(mg/L)
담반	177	최대값	959	7.92	36.8
		최소값	48.7	5.2	0
		평균값	291.16	6.78	6.71
돌적	228	최대값	736	7.96	36.3
		최소값	32	5.03	1.4
		평균값	227.11	6.59	7.03

■ 수량현황

수량현황

개요

우리가 흔히 말하는 지하수 수량이라 함은 경제적 측면에서 개발·이용할 수 있는 지하수의 양이라고 할 수 있습니다.

다음은 지하수 수량을 좀더 세분화하여 표현된 용어 정의입니다.

- 지하수 부존량
 - : 지하 지층 깊숙에서 저류된 물을 산출 가능한 양
 - : 지하수 부존량 = 대상지층 지층의 체적 × 유효공극률
- 지하수 함양량(일정 채수량)
 - : 자연상태의 순환량 즉, 일정유역내 주어진 조건하에서 지하수를 양수할 때 부정적 결함이 발생하지 않는 범위내에서 항구적으로 이용할 수 있는 채수량(Todd, 1980)
- ※ 부정적 결함
 - 1. 지하수부존량 절감적 감소
 - 2. 수질저하
 - 3. 수위저하에 따른 지반침하 등
 - 4. 기층시설에 대한 무분별한 등
- 적정개발가능량
 - : 현실상태의 문제 고려시 지하수 함양량의 0.7~0.9 적을
 - : 적정개발가능량 = 지하수 함양량 × (0.7~0.9)

현황

위치	영수구역	면적 (km ²)	연이용량 (천m ³ /yr)	적정개발가능량 (천m ³ /yr)	이용량/적정개발가능량 (%)
충청남도 논산시 벌곡면	논산	1618.9	12975	12975	0.14
충청남도 논산시 광령읍	논산	428.9	1273	1273	0.37
충청남도 논산시 연무읍	논산	2812.5	10712	10712	0.27

<수질/수량 화면>

7.5 실무자 메뉴

가. 농업용공공관정

- 관정관리 담당공무원을 위한 메뉴로 홈페이지 관리자 승인 후 아이디와 패스워드를 부여후 사용함
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “지하수관리” 클릭후 로그인
- 하단부 농업용대형관정관리를 클릭하면, 자료관리 담당 지역별 농업용 대형관정 조회 및 입력가능

■ 농어촌지하수관리 - 농업용 대형관정관리

농업용 공공관정 관리

매월관정 >
점검입력

이력관리

행정구역	시 / 도 경기도 > 시/군/구 오산시 > 읍/면/동 ::선택안함:: > 리 ::선택안함:: >
지사선택	지사명 ::선택안함:: (시/도 선택후 지사를 선택하세요) - 제주본부 선택가능
검색조건	번 지 <input type="text"/> 관정일련번호 <input type="text"/> <input checked="" type="checkbox"/> 관리대상 (체크시 폐공·양여관정은 제외됨)
영양조사 및 사후관리 검색 (*신고·허가일, 수질검사일이 입력된 관정 중에서 검색됩니다.)	
<input type="checkbox"/> 허가기간 만료일 <input type="text"/> 이내 <input type="checkbox"/> 수질분석기간 만료일 <input type="text"/> 이내	

<농업용 대형관정관리 화면>

나. 지하수시설물유지관리

- 관정관리 담당공무원을 위한 메뉴로 홈페이지 관리자 승인 후 아이디와 패스워드를 부여후 사용함
- 농어촌지하수넷 초기 화면에서 “지하수관리” 클릭후 로그인
- 하단부 지하수시설물유지관리를 클릭하면, 자료관리 담당 지역별 유지관리관정의 조회 및 입력이 가능함

■ 농어촌지하수관리 - 지하수시설물유지관리

지하수시설물 유지관리

유지관리 > 점검입력

▶ 점검입력

행정구역: 시 / 도 [경기도] 시/군/구 [::선택안함::] 읍/면/동 [::선택안함::] 리 [::선택안함::]
 지번: []

지사선택: [::선택안함::] [::선택안함::]

조사구분: [::선택안함::] 용도별: [::선택안함::] [::선택안함::]

만료일 기준 조회: [::선택안함::] [] ~ []

[검색] [신규자료입력]

▶ 검색결과 검색건수 : 417 건

■ 관리대상 ■ 공사 ■ 시군 엑셀다운로드 | 개별양식표로 자료출력

순번	전체 <input type="checkbox"/>	허가신고 번호	주 소	관리기관 (지사명)	영향조사 만료일	사후관리 만료일	점검 정비일	수질검사 만료일	수정일
1	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 이천시 부발읍 죽당리 286-20	여주.이천시자					14.07.16
2	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 파주시 조리읍 뇌조리	파주지사					14.07.16
3	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 파주시 교하읍 신촌리						14.07.16
4	<input type="checkbox"/>	번호없음	경기도 시흥시 장현동 109-5	화성.수원지사					14.07.16

<지하수시설물유지관리 화면>

7.6 정보마당

가. 정보마당-정보공개

- 농촌지하수관리조사 보고서 및 해수침투보고서 등 농어촌지하수넷에서 제공하는 다양한 자료를 검색하여, 원하는 자료를 내려 받을 수 있음.

■ 정보마당 - 정보공개

◆ 농어촌지하수넷에서 제공하는 다양한 자료를 확인할 수 있습니다.

번호	유형 및 분류	제목	출처	첨부	등록일	조회수
535	[기타 자료]기타	지하수시설물유지관리 매뉴얼	한국농어촌공사		2014-10-31	271
531	[기타 자료]기타	농어촌지하수넷 사용자지침서	한국농어촌공사		2014-10-30	5199
503	[보고서]농촌지하수관리관측망	2013년 농촌지하수관리 관...	한국농어촌공사		2014-02-17	8315
504	[보고서]해수침투조사	2013년 해수침투조사보고서	한국농어촌공사		2014-02-17	9395
497	[보고서]지하해수조사	2013 경남 기장군 기일지...	한국농어촌공사		2014-02-04	560
499	[보고서]지하해수조사	2013 전남 완도군 완신4...	한국농어촌공사		2014-02-04	596
500	[보고서]지하해수조사	2013 전남 해남군 해문1...	한국농어촌공사		2014-02-04	497
501	[보고서]지하해수조사	2013 충남 태안군 태원지...	한국농어촌공사		2014-02-04	2395
495	[보고서]지하해수조사	2013 강원 강릉시 강사지...	한국농어촌공사		2014-02-04	2438
496	[보고서]지하해수조사	2013 경남 고성군 고하지...	한국농어촌공사		2014-02-04	608

<정보마당 - 정보공개 화면>

7.7 웹접근성

농어촌지하수넷에서 웹상으로 제공되는 농어촌지하수 정보는 인터넷상에서 차별없이 다른 사용자와 동등하게 정보에 접근하고 이해할 수 있도록 웹접근성 표준지침에 의거 작성

- 농어촌지하수넷 초기화면에서 우측 상단부 【텍스트로 보기】 메뉴를 클릭
- 농어촌지하수정보 메뉴를 클릭하고, 해당 사업별 소메뉴를 선택하면 검색창이 새 창으로 열림

■ 웹접근성

The screenshot shows the homepage of the Rural Groundwater Net. At the top left is the logo 'KR Rural Groundwater Net'. To the right are navigation links: HOME, 지하수관리, ENGLISH, 사이트맵, and a '텍스트로 보기' (Text to Speech) button. Below these is a horizontal menu with items: 지하수넷 소개, 지하수토양환경기술지원, 조사현황, 농어촌지하수정보 웹지도서비스, 정보마당, and 전체메뉴. The main content area features a banner with the text 'Welcome to Rural Groundwater Net' and '미래를 바꾸는 변화의 힘, 농어촌지하수넷은 준비되어 있습니다.' accompanied by an image of a hand holding a water drop with a tree inside. At the bottom, there is contact information for the Korea Rural Waterworks Corporation, including phone and fax numbers, and an email address. Logos for 'WA Web Accessibility' and 'Norton Secured' are also present.

농어촌지하수관리 구축현황

농어촌지하수관리 구축현황	수역지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건
 시/도
 시/군/구
 읍/면/동
 리
 * 지번검색 - 산

검색 결과
 > 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리 구축현황	수역지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건
 시/도
 시/군/구
 읍/면/동
 리
 * 지번검색 - 산

검색 결과
 > 용도 > 위치 > 상세
 총 검색수 : 46802

생활용	경기도 평택시 서정동 581-4	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 550	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 658	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 678	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 산141	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 1103-2	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 147-1	<input type="button" value="Q"/>
생활용	경기도 평택시 서정동 334-4	<input type="button" value="Q"/>
공업용	경기도 평택시 서정동 455-3	<input type="button" value="Q"/>

농어촌지하수관리

관정위치 및 제원	현장간이수질	양/음이온분석	동위원소분석
-----------	--------	---------	--------

위치정보

주소	경기도 평택시 서정동 581-4번지
지명/건물명	
표고 (m)	33.59999847

현장조사번호

허가형태	허가	공사관리시설	관리번호	412201010000001
조사일	2005-05-12	조사자	김현철	
허가/신고	허가	허가/신고번호	07-87-003	

시설제원

사업명	농촌지하수관리조사		
용수구역		심도 (m)	80
우물구경 (mm)		토출관구경 (mm)	50
케이싱구경 (mm)	250	펌프마력 (HP)	5
정호형태	관정	충적/암반	암반
개발일자	1987-11-15		
공공/사설	공공	음용/비음용	음용
용도	생활용	세부용도	민방위용
양수량 (m ³ /d)	0	연사용량 (m ³ /yr)	0

시설진단

그라우팅	Y	유량계	Y
상부보호공	Y	수위측정관	N
출수장치	Y	전기가설	Y

관정사진
 등록된 사진이 없습니다.

☐ 수맥지구

농어촌지하수관리 구축현황
수맥지구
시추개발
가용우심지구
농어촌지하수관측정보
지하수개발실적

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리
수맥지구 구축현황
시추개발
가용우심지구
농어촌지하수관측정보
지하수개발실적

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

검색 결과

지구명	위치	년도	상세
총 검색수 : 600			
가남	여주	1982	<input type="button" value="Q"/>
가남2	여주	1983	<input type="button" value="Q"/>
가남3	여주	1989	<input type="button" value="Q"/>
가남	양주	2000	<input type="button" value="Q"/>
가산	이천	1990	<input type="button" value="Q"/>
가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>
가야	파주	1996	<input type="button" value="Q"/>
가업	양주	1999	<input type="button" value="Q"/>
가활	파주	1994	<input type="button" value="Q"/>
가좌	용인	1997	<input type="button" value="Q"/>

수맥지구

지구위치

지구명	위치			지목	대수층	분포암석	조사년도
	시군구	읍면	동리				
가남	여주	가남	신해	답작	충적	-	1982

조사내역

조사면적 (ha)	150	지구답사 (ha)	300	선구조추출 (ha)	0
전기탐사 (점)	83	저주파탐사 (점)	-	수위관측 (공)	0
시추조사 (공)	10	영향조사 (지구)	-	수질검사 (회)	-

수맥도 이미지

경기
여주 가남 지구

시추개발

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발 구축현황	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
----------	------	-----------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 지구명	> 공변	> 위치	> 상세
총 검색수 : 3253			
경반	B-1	경반리	<input type="button" value="Q"/>
달전	BH-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
달전	BH-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
달전	W-1	달전리	<input type="button" value="Q"/>
대보	B-2	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	W-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	BH-2	대보리	<input type="button" value="Q"/>
사기막	W-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	B-1	대보리	<input type="button" value="Q"/>
대보	W	대보리	<input type="button" value="Q"/>

시추개발

조사공 위치

지구명	공변	위치				조사년도
		시군구	읍면동	리	지번	
경반	B-1	가평군		경반리	101-2	2003

세부내역

우물심도 (m)	80	우물구경 (mm)	100	우물자재	
개발심도 (m)	2.4	케이싱구경 (mm)	125	표고 (m)	
자연수위 (m)	2.4	안정수위 (m)	125	총적총후 (m)	
투수량계수 (m)	2.4	저류계수 (m ² /일)	125	양수량 (m ³ /일)	

지층별 내역(m)

계	토사	실트	사	사력	혼적석	풍화대	기반암
80	80	80	80	80	80	80	80

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

가뭇우심지구

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발	가뭇우심지구 구축현황	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
----------	------	------	-------------	------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

검색 결과

> 지구명	> 위치	> 상세
총 검색수 : 167		
마장	가평읍	<input type="button" value="Q"/>
신천	설악면	<input type="button" value="Q"/>
고성	청평면	<input type="button" value="Q"/>
상판	하면	<input type="button" value="Q"/>
목동	북면	<input type="button" value="Q"/>
할사	상면	<input type="button" value="Q"/>
달전	가평읍	<input type="button" value="Q"/>
송산	설악면	<input type="button" value="Q"/>
상천	청평면	<input type="button" value="Q"/>
하판	하면	<input type="button" value="Q"/>

« 1 2 3 4 »»

가뭇우심지구

조사공 위치

지구명	위치			
	시도	시군구	읍면동	리
달전	경기도	가평군	가평읍	달전리

세부내역

수해면적논 (ha)	28	수해면적밭 (ha)	24	시행자	가평군수
다단양수 (개소)	12	양수장 (개소)	0	관정 (개소)	0
하천굴착 (개소)	2	들샘개발 (개소)	0	가뭇막이 (개소)	0

주상도 이미지

등록된 이미지가 없습니다

농어촌지하수관측정보

농어촌지하수관리 구축현황	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적
---------------	------	------	--------	------------	---------

검색 조건

시/도 ::선택안함::

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 검색버튼을 클릭하세요.

농어촌지하수관리	수맥지구	시추개발	가용우심지구	농어촌지하수관측정보 구축현황	지하수개발실적
----------	------	------	--------	-----------------	---------

검색 조건

시/도 경기도

시/군/구 ::선택안함::

읍/면/동 ::선택안함::

리 ::선택안함::

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 관측소	> 종류	> 상세
총 검색수 : 38		
가평1	암반	<input type="button" value="Q"/>
가평2	암반	<input type="button" value="Q"/>
고덕1	암반	<input type="button" value="Q"/>
광주1	암반	<input type="button" value="Q"/>
광주1_폐공	암반	<input type="button" value="Q"/>
김포1	암반	<input type="button" value="Q"/>
김포2	암반	<input type="button" value="Q"/>
남양주1	암반	<input type="button" value="Q"/>
대부1	암반	<input type="button" value="Q"/>
대부2	암반	<input type="button" value="Q"/>

1 2 3 4

농어촌지하수관측정보

관측자료는 1개/일 제공되며 24개/일 자료는 이메일 또는 전화로 신청 가능
 농어촌연구원(☎ 031-400-1852/kjhee@ekr.or.kr)

관측소 현황

관측소명	가평1
주소	경기도 가평군 상면 행현리 261-1

상세 시설제원

관측소명	가평1	대수층 종류	암반
위치	경기도 가평군 상면 행현리 261-1	표고(m)	120.11
설치일자	2012	지역특성	내륙
관리기관	한국농어촌공사	시공기관	한국농어촌공사
정호심도 (m)	120	굴착 구경	상부 (mm) 250
			하부 (mm) 200
케이싱	설치심도 (mm)	7	
	구경 (mm)	200	
	재질	아연 도금	
종류	자동	설치 방법	유
유기갯수 (개)	1		

□ 지하수개발사업

농어촌지하수관리	수역지구	시추개발	가뭇우심지구	농어촌지하수관측정보	지하수개발실적 구축현황
----------	------	------	--------	------------	--------------

검색 조건

시/도

시/군/구

읍/면/동

리

* 지번검색 - 산

검색 결과

> 지구명	> 위치	> 상세
총 검색수 : 1977		
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 646	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 637	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 349	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 365	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 357-1	@
객현	경기도 파주시 적성면 객현리 608	@
가월	경기도 파주시 적성면 가월리	@
을포	경기도 파주시 적성면 을포리 345	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 448	@
주월	경기도 파주시 적성면 주월리 413	@

« < 1 2 3 4 > »

지하수개발실적

위치정보

주소	경기도 파주시 적성면 객현리 646		
지구명	객현		
조사공번	-	개발공번	-
표고(EL.m)	-	관정코드	4148037025B10001

시설정보

공시관리 관정여부	아니오	관정구분	암반
신고허가구분	기타	시추개발구분	-
용도	03	세부용도	01
착공일	-	준공일	-

시추착정정보

케이싱구경(mm)	-	케이싱설치 심도(m)	-
우물구경(mm)	-	우물자재심도(m)	116
시추심도(m)	150		

8.

공공관정 점검표

8. 농업용 공공관정 일제조사표

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 1) (관리번호 : 2005-10)		
위 치	안성시 삼죽면 덕산리 786-9 (좌표 : 37°4.46.9'N 127°22.25.2'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 75m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2005년 (연장허가: 20050527~20100526)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위 양 수 량 이 물 질 배출여부	자연수위	자연수위 측정	확인불가
				양수량	양수량의 적정여부	양호
				이물질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 누 수 침 하	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시 설	덮개파손 덮개부식	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치 수위측정관	출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			위치의 적정성	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			진동상태	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,550천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 2) (관리번호 : 2001-21)		
위 치	안성시 삼죽면 배대리 568-1 (좌표 : 37°4.52.1'N 127°22.1.4'E)		
채 수 량	206m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 85m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 4HP	나) 설치심도 : 72m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2001년 (연장허가: 20070312~20120311)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계	기 계 시 설	수 중 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡 - 지하수법상 수질검사 조치 미흡		
대책	- 영향조사 실시 - 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	수질검사	농업용수	130천원
	계		5,630천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 3) (관리번호 : 2005-8)		
위 치	안성시 일죽면 고은리 1165-7 (좌표 : 37°7.38.4'N 127°26.29'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 75m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2001년 (연장허가: 20050422~20100421)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

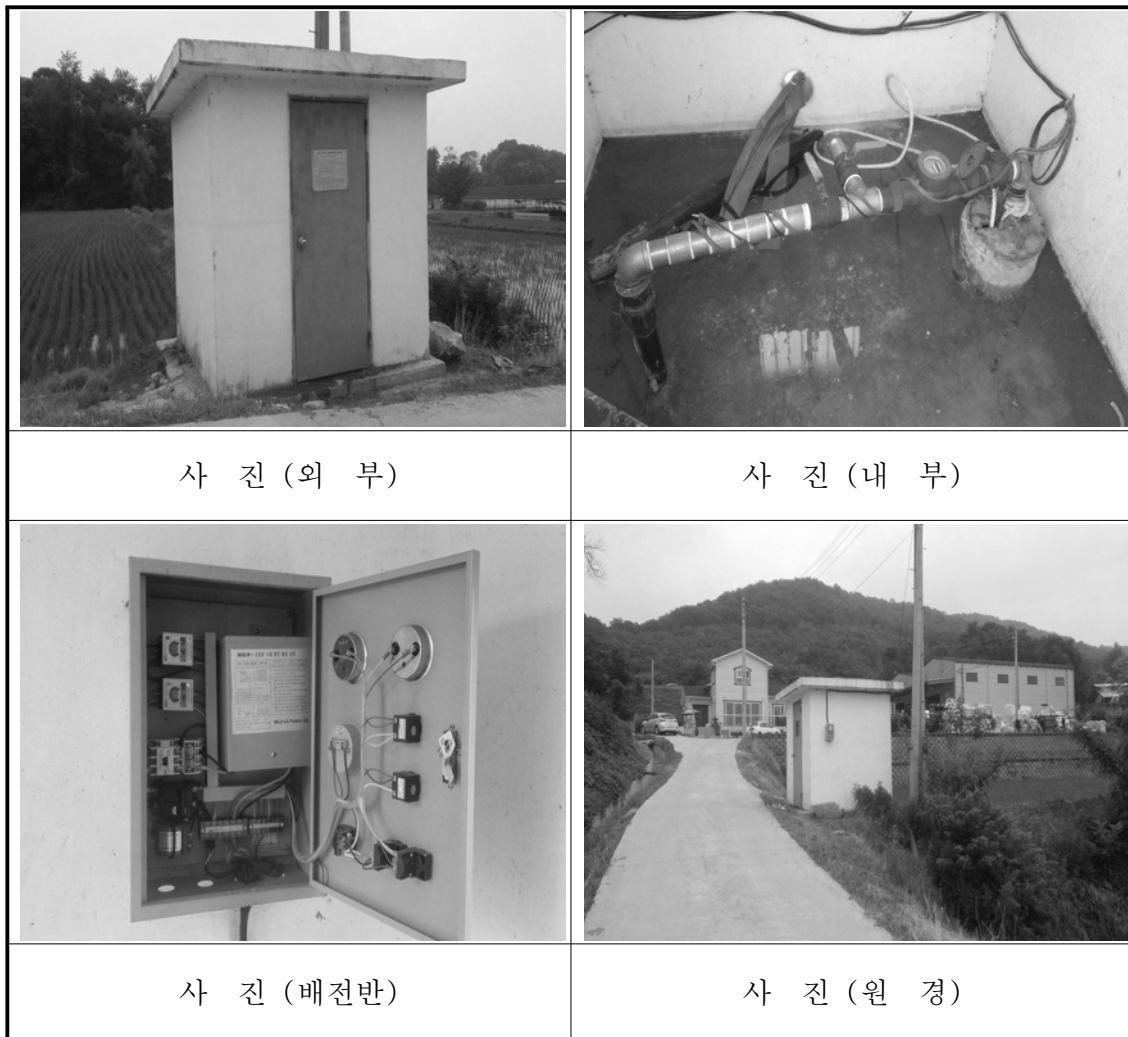
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	10.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	<ul style="list-style-type: none"> - 지하수법상 연장허가 조치 미흡 - 장옥내 물고임현상 발생 		
대책	<ul style="list-style-type: none"> - 영향조사 실시 - 클린캡 설치 		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	관정보호시설	클린캡	4,500천원
	계		10,000천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 4) (관리번호 : 2003-31)		
위 치	안성시 일죽면 고은리 1162-2 (좌표 : 37°7.4504'N 127°26.21.9'E)		
채 수 량	156m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2003년 (연장허가 : 20080222~20130221)(사후관리 : 20080128)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

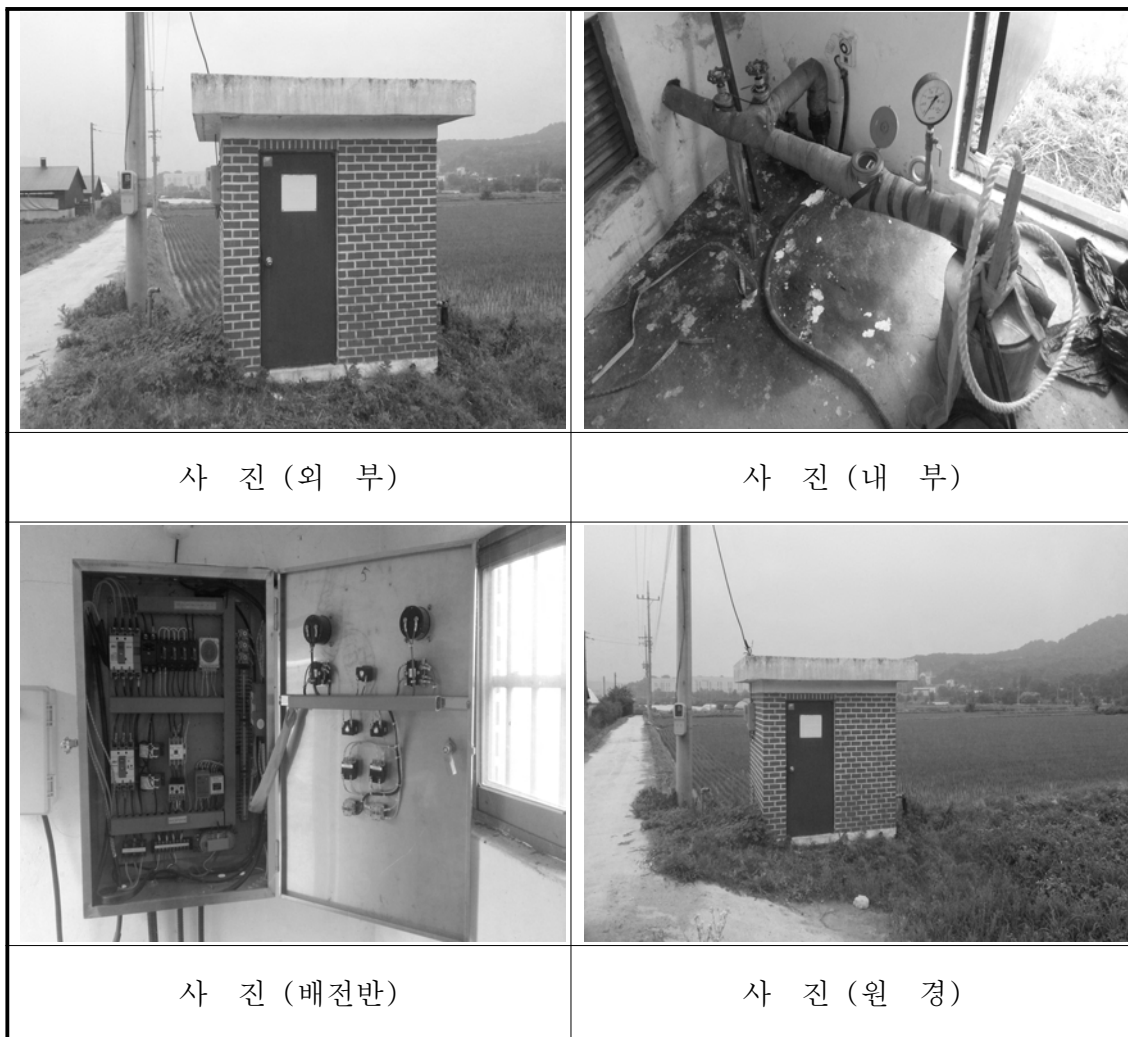
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점 검 사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.4m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열 침 하	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수 위치, 누수원인, 누수여부	양호	
				침하부위, 원인 및 정도	양호	
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계 작동유무 및 파손여부	양호	
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,533천원
	사후관리	에어써징 등	5,126천원
	계		10,679천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 5) (관리번호 : 2011-18)		
위 치	안성시 일죽면 고은리 1161-4 (좌표 : 37°7.47.1'N 127°26.16.5'E)		
채 수 량	205m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 150mm	나) 심 도 : 120m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20110808~20160807)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

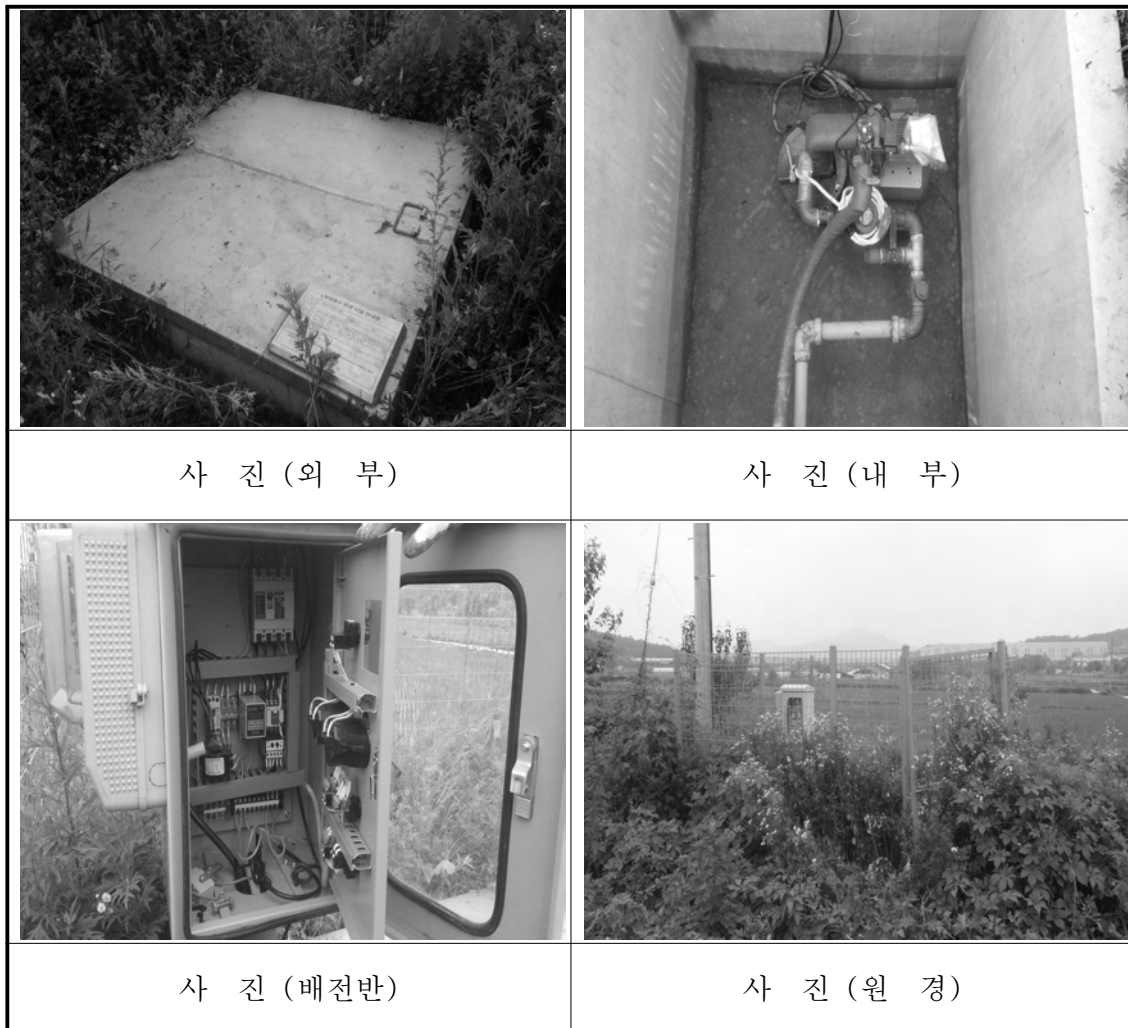
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	6.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	낙발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
	수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음			
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 수질검사 조치 미흡		
대책	- 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	130천원
	계		130천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 6) (관리번호 : 2002-58)		
위 치	안성시 일죽면 금산리 516 (좌표 : 37°4.30.1'N 127°22.29.49.9'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 85m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 70m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20020916~20070915)(사후관리 : 20140310)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

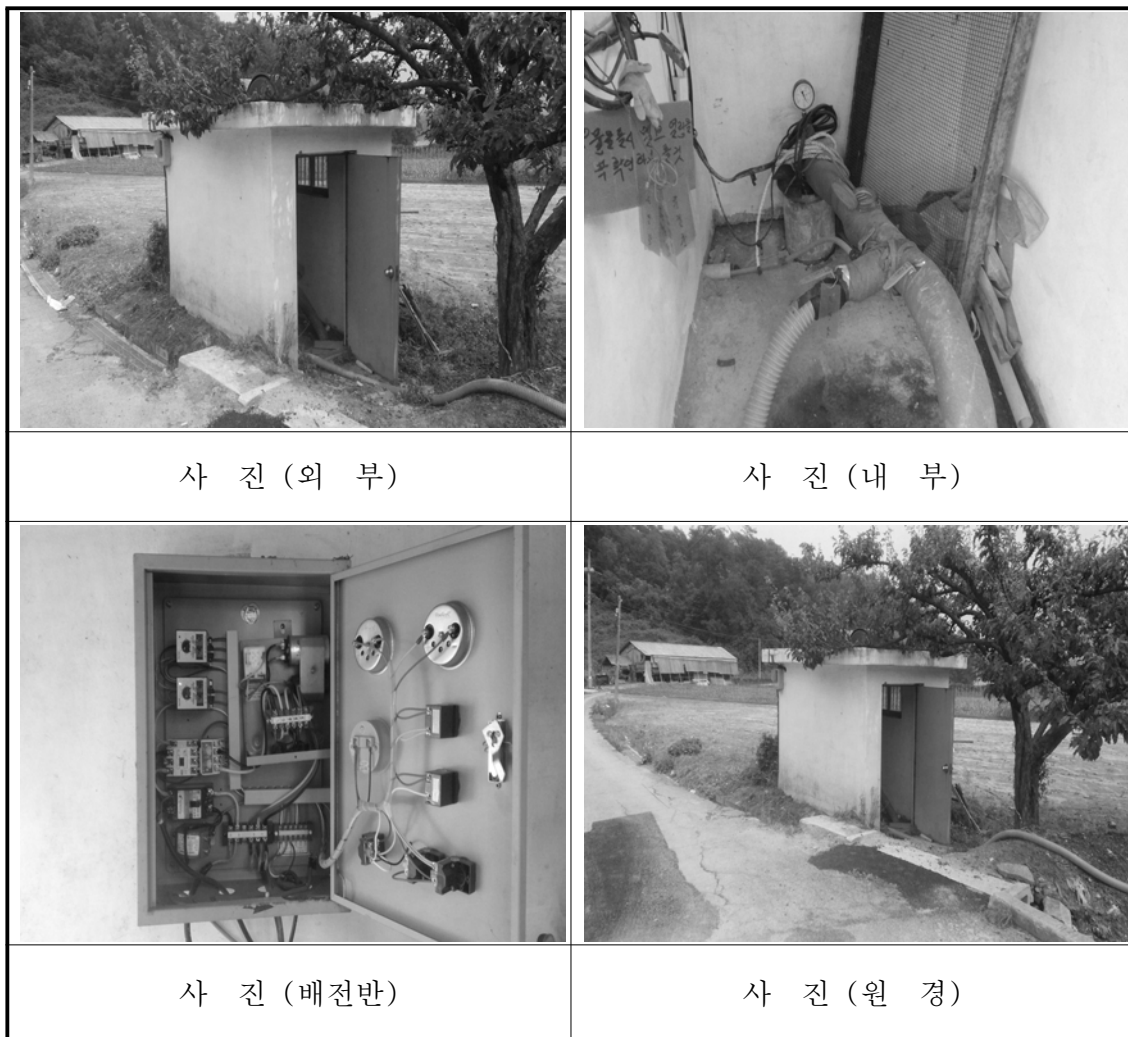
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡 - 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 영향조사 실시 - 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	수질검사	농업용수	130천원
	계		5,630천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 7) (관리번호 : 2002-25)		
위 치	안성시 일죽면 금산리 469 (좌표 : 37°4.10.9'N 127°29.33.6'E)		
채 수 량	156m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년(연장허가 : 20080222~20130221)(사후관리 : 20080128)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡 - 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시 - 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	수질검사	농업용수	137천원
	계		10,637천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 8) (관리번호 : 2003-18)		
위 치	안성시 일죽면 능국리 126-1 (좌표 : 37°6.32'N 127°29.46.5'E)		
채 수 량	151m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 85m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년(연장허가 : 20080221~20130221)(사후관리 : 20080215)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
		수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		13,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 9) (관리번호 : 2005-7)		
위 치	안성시 일죽면 능국리 666 (좌표 : 37°6.45'N 127°29.18.1'E)		
채 수 량	274m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 120m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2005년(연장허가 : 20090305~20140304)(사후관리 : 20090122)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

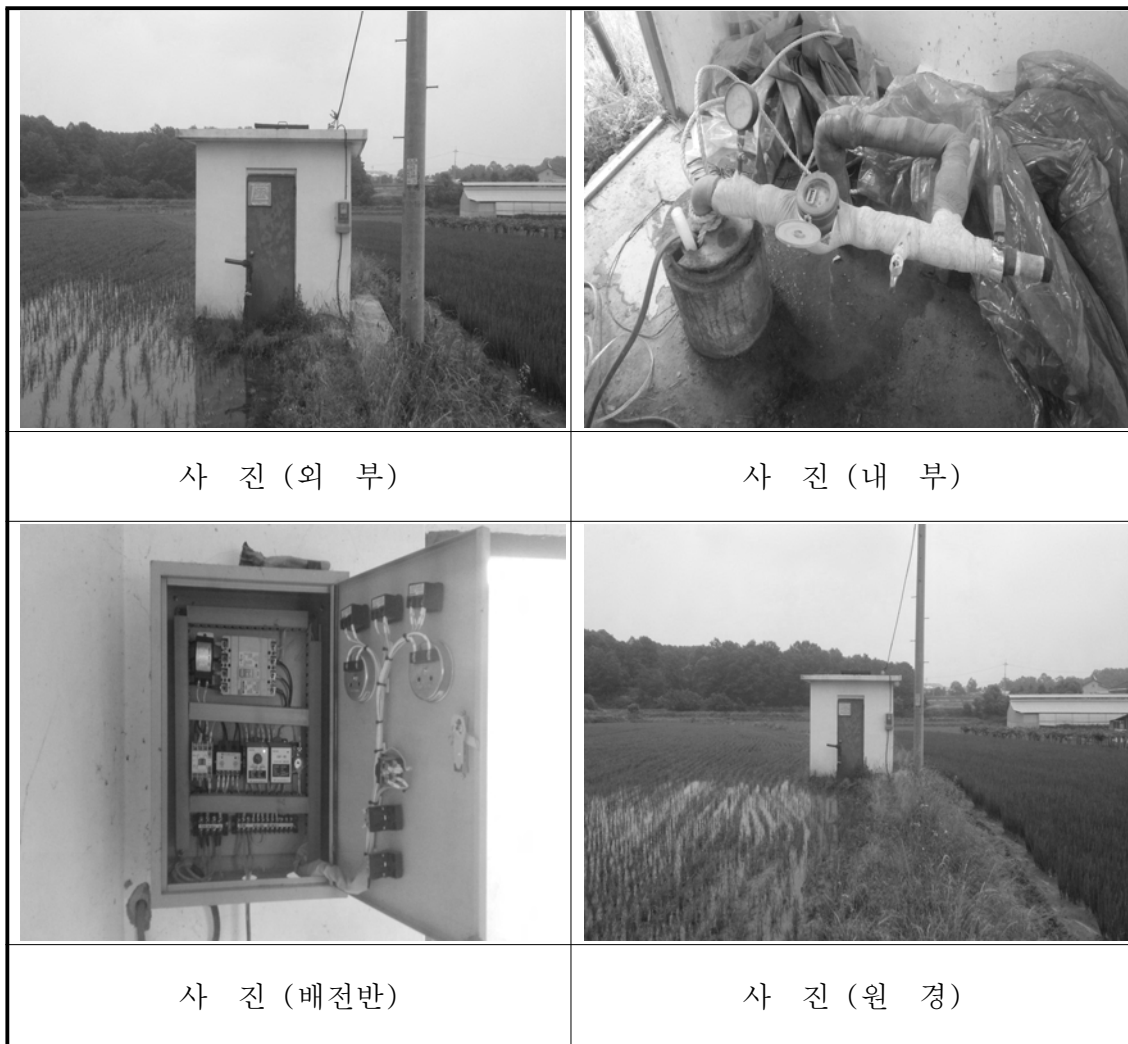
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시견장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프 용 량	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		105,00천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 10)		
위 치	안성시 일죽면 당촌리 363-2 (좌표 : 37°6.4.8'N 127°29.47.2'E)		
채 수 량	730m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 68m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)	1986년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상에 기록이 없음		
대책	- 영향조사 실시(양성화)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 11)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 196-5 (좌표 : 37°7.43'N 127°26.7'E)		
채 수 량	723m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 64m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)	1987년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상에 기록이 없음		
대책	- 영향조사 실시(양성화)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 12)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 852-17 (좌표 : 37°7.15.1'N 127°25.26.9'E)		
채 수 량	400m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 60m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)	1987년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10



나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	확인불가
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상에 기록이 없음		
대책	- 영향조사 실시(양성화)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 13) (관리번호 : 98-30)		
위 치	안성시 일죽면 신흥리 945-8 (좌표 : 37°7.10.2'N 127°28.34.8'E)		
채 수 량	156m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	1998년 (연장허가 : 20070312~20120311)(사후관리 : 20070227)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.10



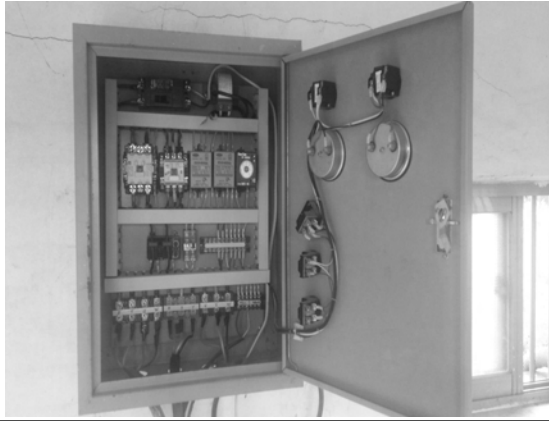

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	확인불가
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 필요		
대 책	- 연장허가 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 14) (관리번호 : 2003-14)		
위 치	안성시 일죽면 화봉리 141 (좌표 : 37°3.45.7'N 127°28.37.5'E)		
채 수 량	304m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년 (연장허가 : 20090216~20140215)(사후관리 : 20090122)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

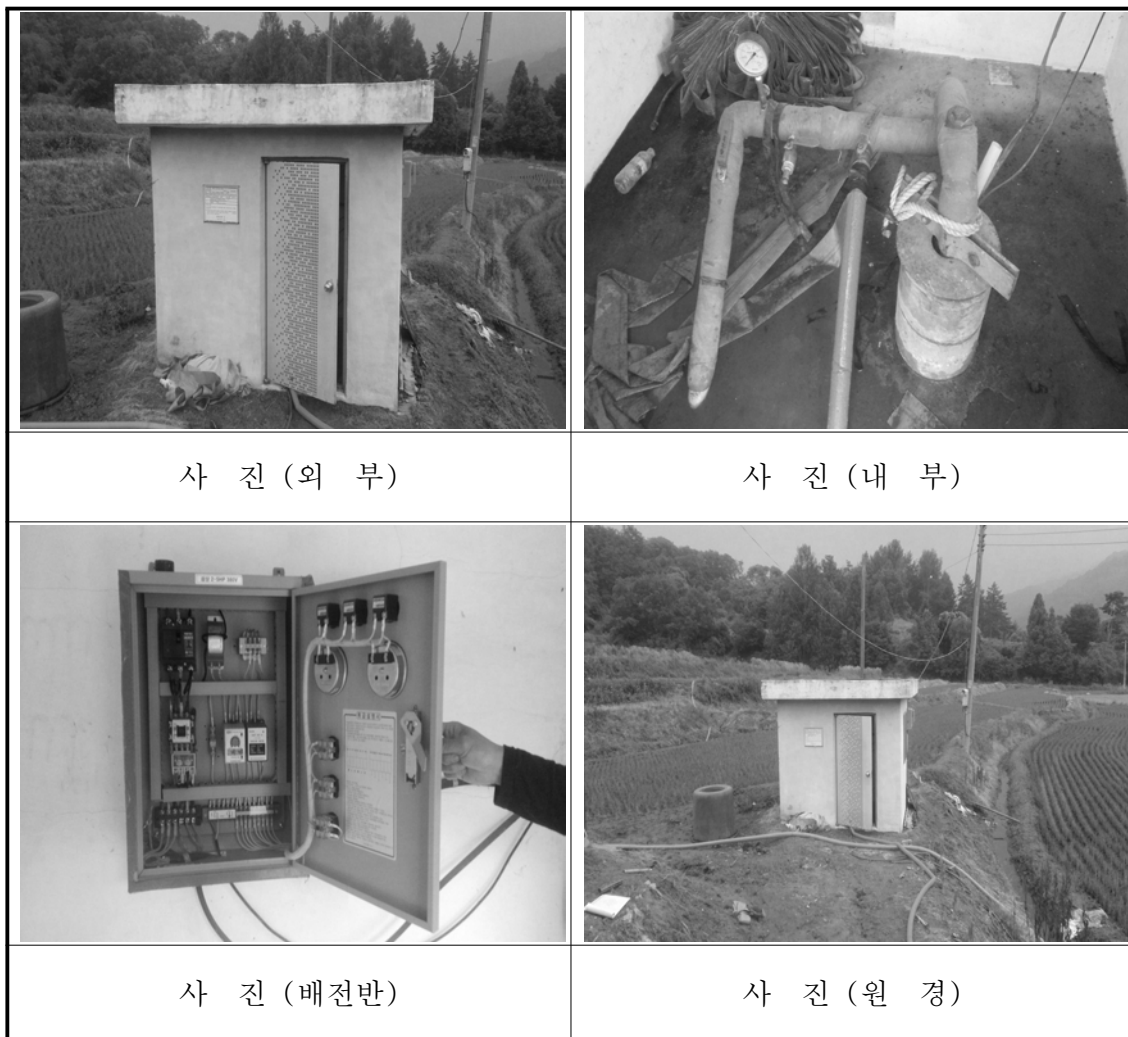
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2014년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.3m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 필요		
대책	- 연장허가 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 15) (관리번호 : 2004-31)		
위 치	안성시 죽산면 당목리 600-1 (좌표 : 37°2.2.3'N 127°26.3.4'E)		
채 수 량	164m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 250m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 150m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2004년 (연장허가 : 20090215 ~ 20140215)(사후관리 : 20090123)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징, 수위측정관 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 16) (관리번호 : 2003-65)		
위 치	안성시 죽산면 당목리 91-2 (좌표 : 37°2.3.5'N 127°27.16.8'E)		
채 수 량	274m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년 (연장허가: 20090305 ~ 20140304)(사후관리 : 20090124)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

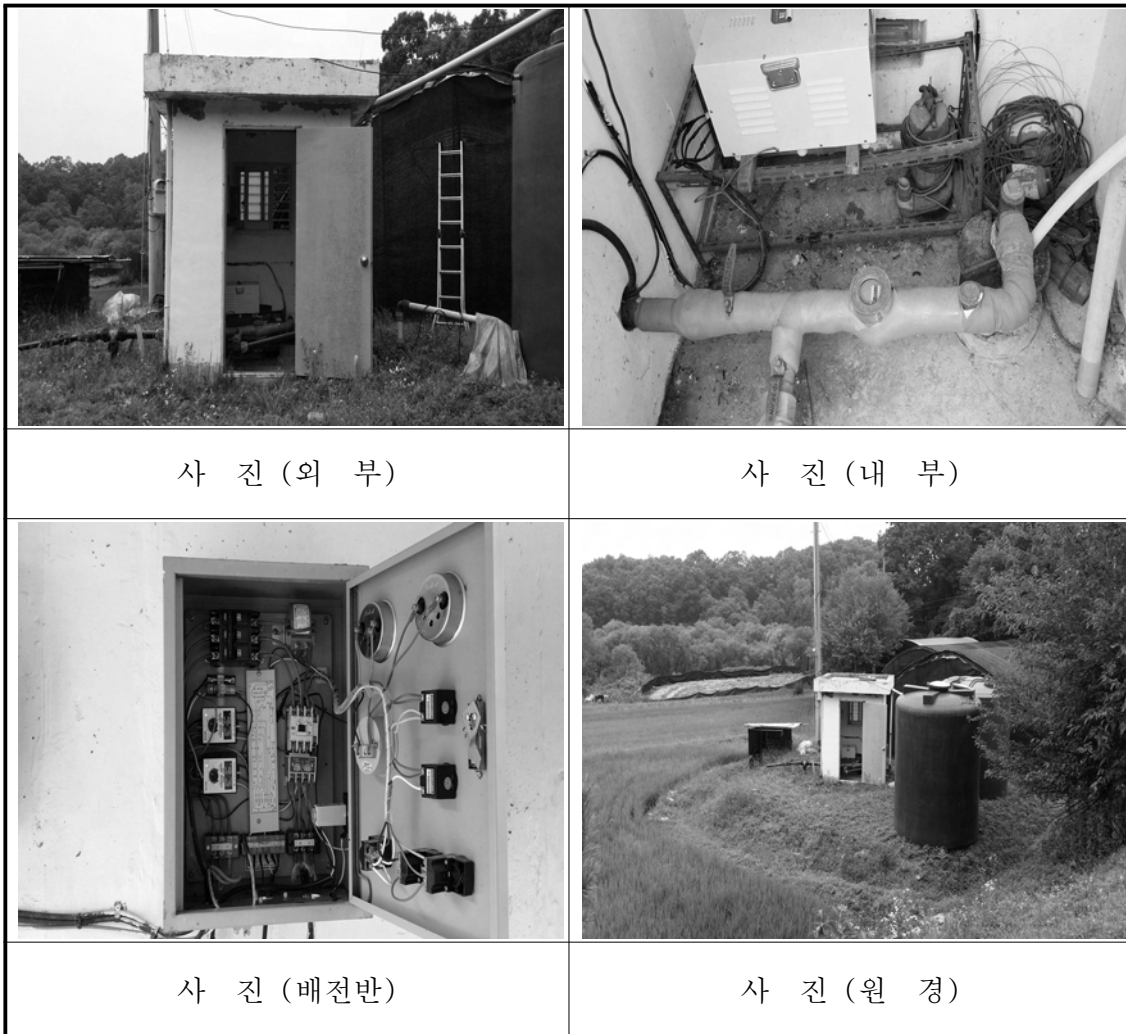
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 17) (관리번호 : 97-058)		
위 치	안성시 죽산면 당목리 844-1 (좌표 : 37°1.33.1'N 127°25.46.1'E)		
채 수 량	400m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 70m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 100mm		
개발년도(연장허가)	1997년 (연장허가: 20120816~20170815)(사후관리 : 20120810)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

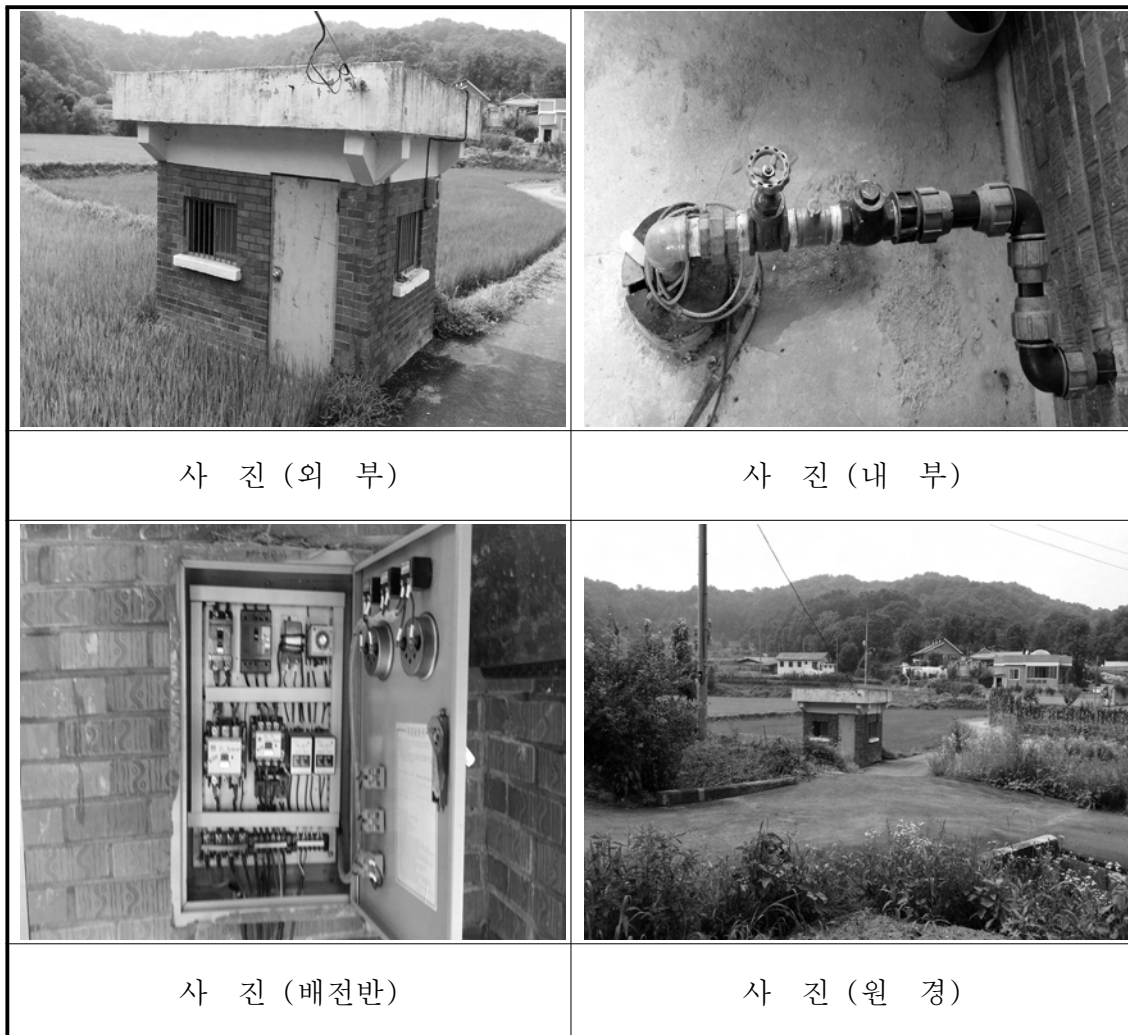
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	12.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 사후관리 조치 미흡		
대 책	- 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	사 후 관 리	에어써징, 수위측정관 등	5,000천원
	계		5,000천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 18)		
위 치	안성시 죽산면 당목리 559 (좌표 : 37°1.56.3'N 127°26.28.7'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 72m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2001년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11


나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	확인불가
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	확인불가	
				작동유무 및 파손여부	확인불가	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	확인불가	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장에 기록 없음 - 관정보호시설 미비 - 지하수법상 수질검사 미흡(2015년)		
대책	- 관정보호시설 설치(웬스) - 영향조사 실시(양성화) - 수질검사 실시(2015년)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	137천원
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	관정보호시설	웬스	1,000천원
	계		6,637천원

라. 사진대지

	
사 진 (배전반)	사 진 (배전반)
	
사 진 (원 경)	

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 19)(관리번호 : 2004-9)		
위 치	안성시 죽산면 두교리 336 (좌표 : 37°0.38.9'N 127°25.59'E)		
채 수 량	151m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 160m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 90m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2004년(연장허가 : 20080222~20130221)(사후관리 : 20080213)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

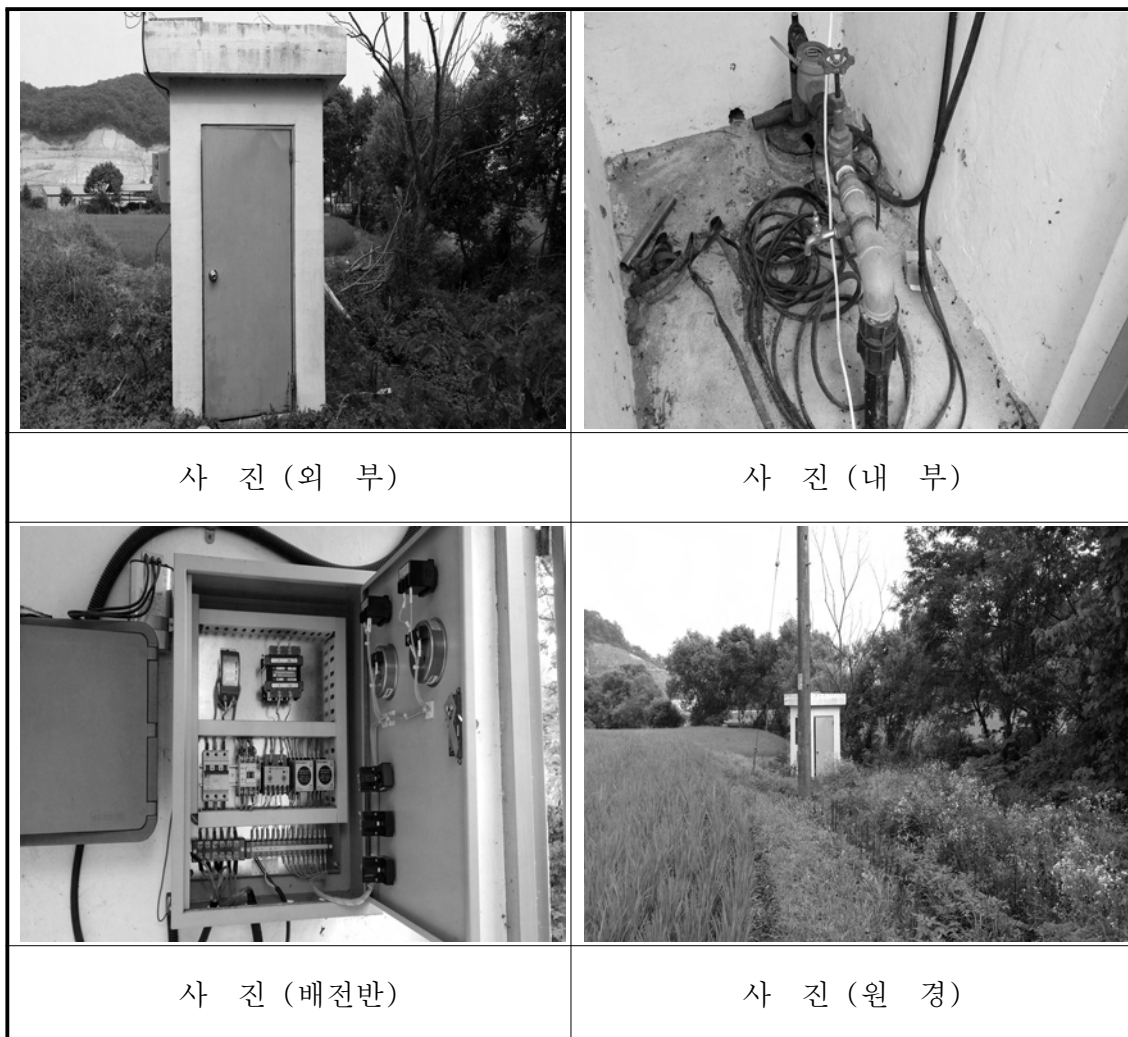
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대 책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공 중 별)	공 중 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징, 수위측정관 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 20)(관리번호 : 2003-62)		
위 치	안성시 죽산면 두교리 86 (좌표 : 37°1.9.6'N 127°26.55.6'E)		
채 수 량	205m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 160m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년(연장허가 : 20090216~20140215)(사후관리 : 20090124)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 21)(관리번호 : 2011-16)		
위 치	안성시 죽산면 두현리 327 (좌표 : 37°3.49.7'N 127°24.18.6'E)		
채 수 량	198m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2003년(연장허가 : 20110624~20160623)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

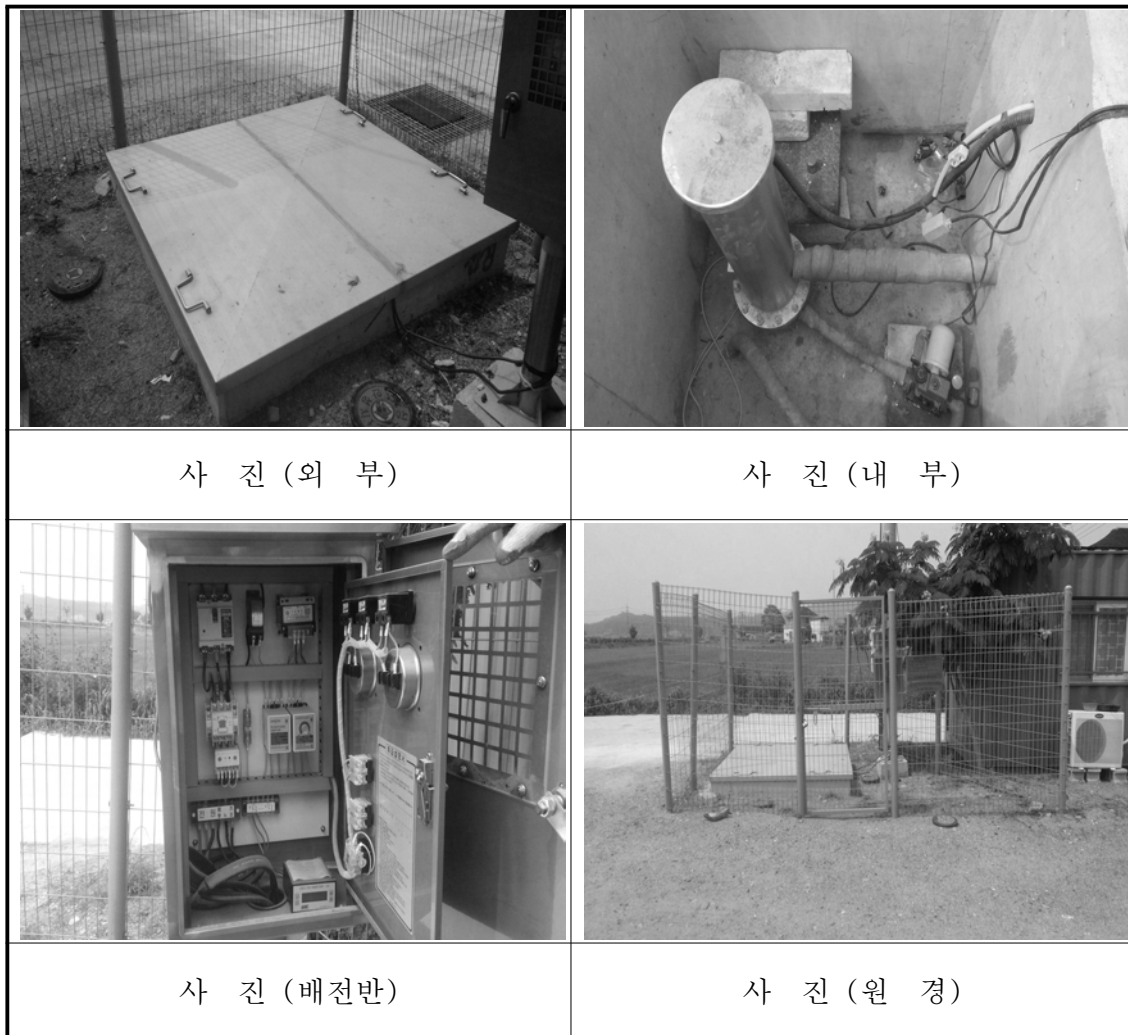
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프 용 량			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 수질검사 조치 미흡		
대책	- 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	137천원
	계		137천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 22)(관리번호 : 2010-15)		
위 치	안성시 죽산면 매산리 846 (좌표 : 37°6.15.9'N 127°26.1.3'E)		
채 수 량	164m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2010년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.11

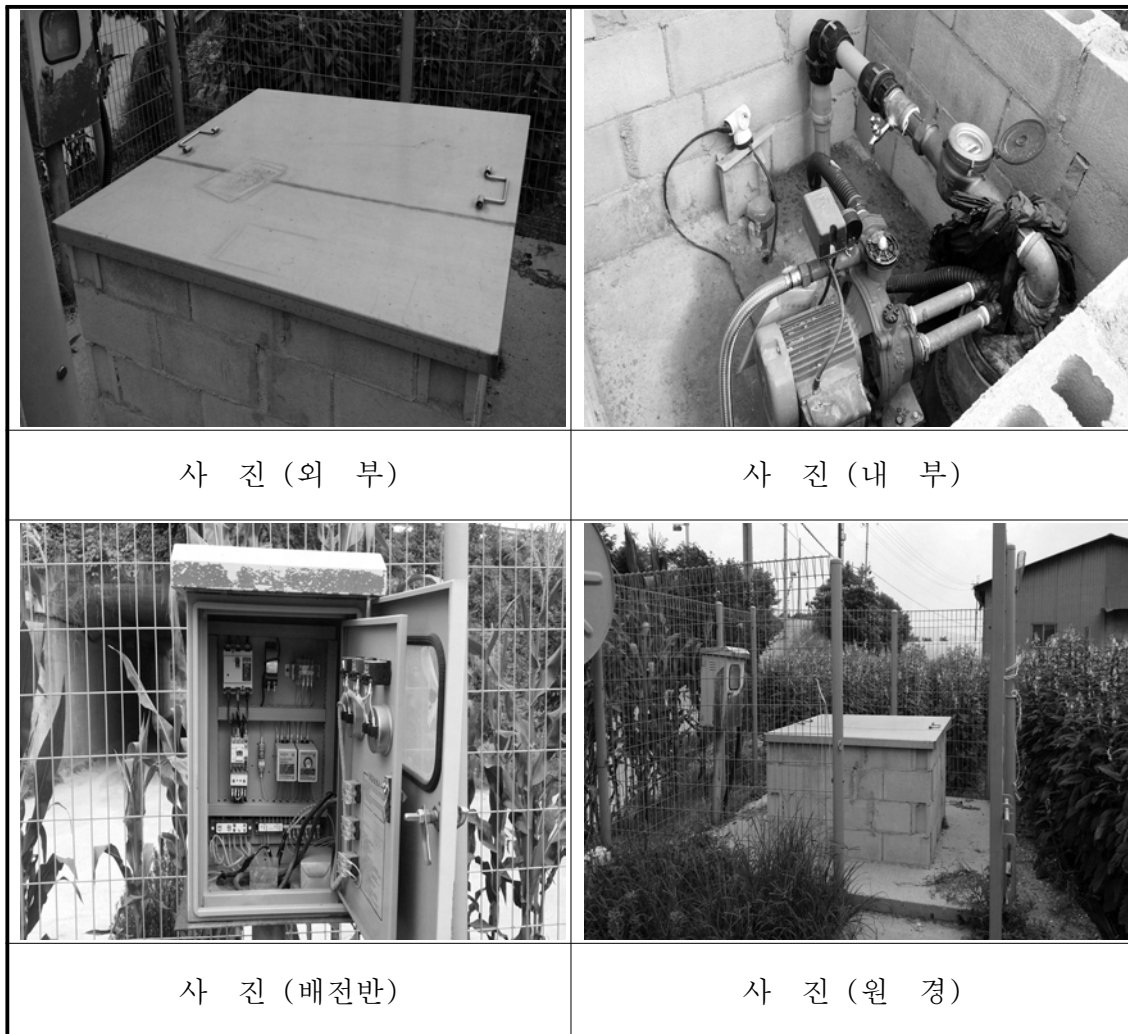
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프 용 량	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상에 등록은 되어 있으나 사후관리나 연장허가 기간 미기재		
대 책	- 영향조사 실시(양성화)		
추정소요사업비 (공 종 별)	공 종 (항 목)	처 리 내 역	처 리 비 용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천 원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 23)(관리번호 : 2005-2)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 산238 (좌표 : 37°3.26.6'N 127°26.7.2'E)		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 90m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년(연장허가 : 20050318~20100317)(사후관리 : 20140306)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 24)(관리번호 : 2005-4)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 산49 (좌표 : 37°3.14.7'N 127°27.20.5'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 75m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20050325 ~ 20100324)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

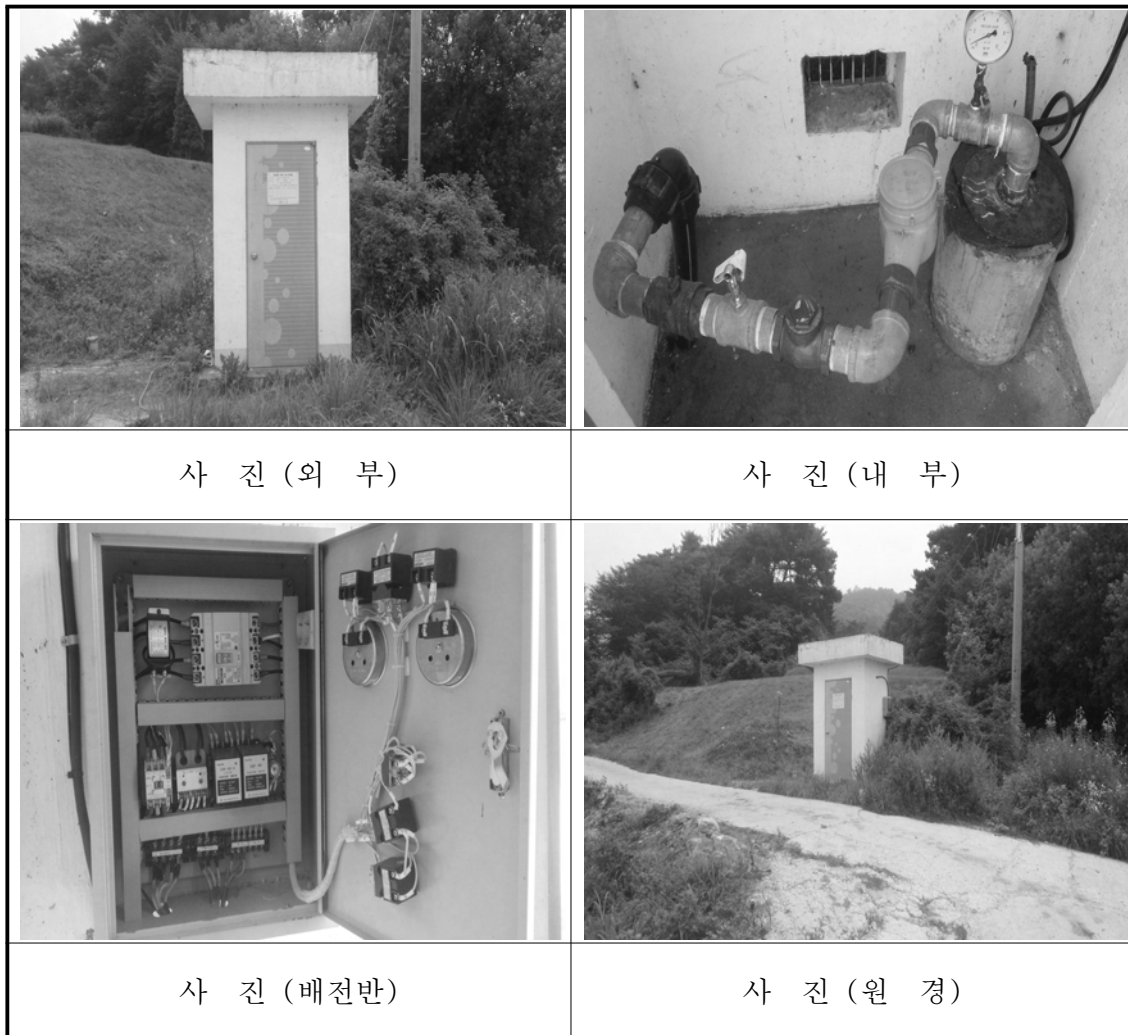
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 25)(관리번호 : 98-29)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 1031-1 (좌표 : 37°2.56.2'N 127°25.39.6'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 75m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	1998년 (연장허가 : 20070312~20120311)(사후관리 : 20070307)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

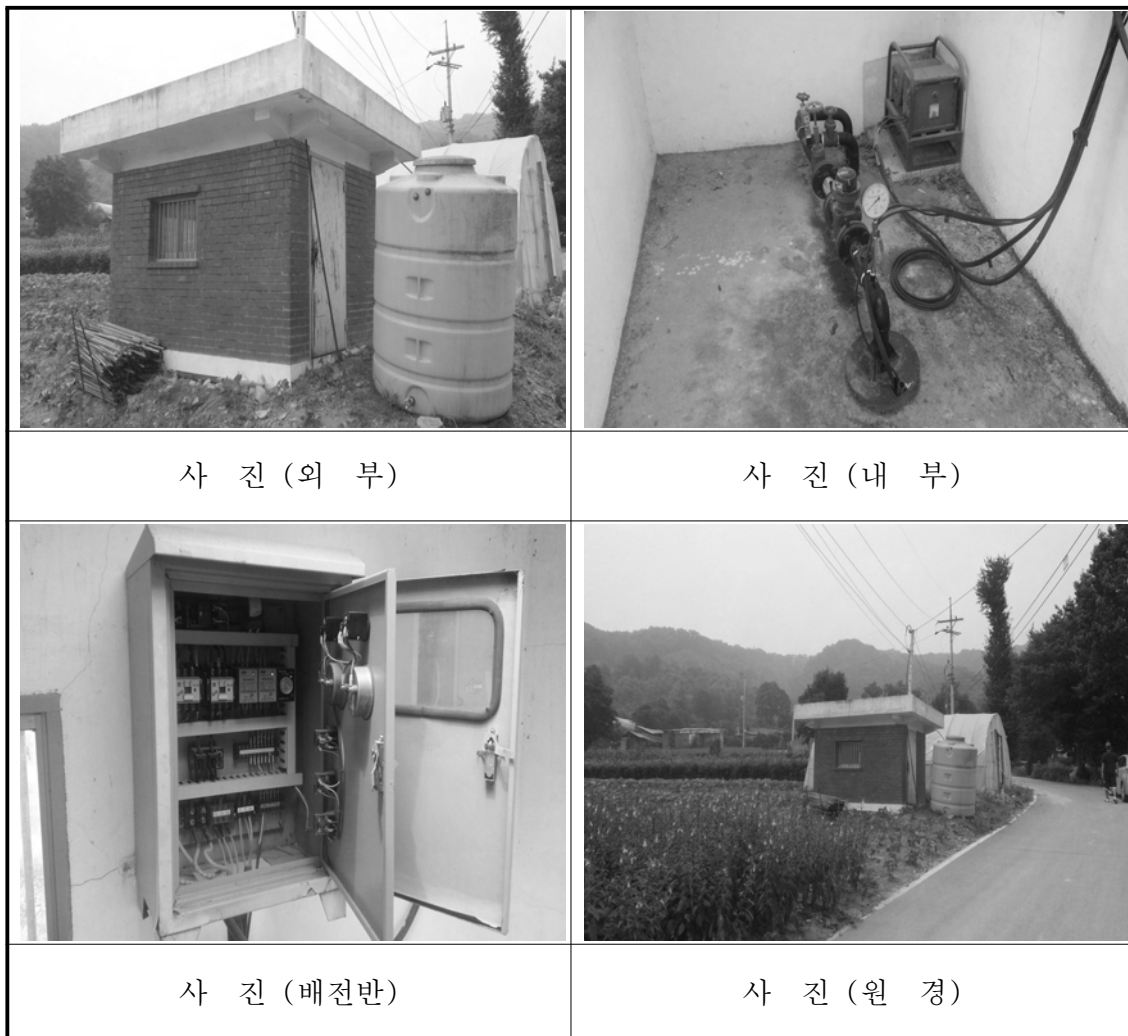
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 26)(관리번호 : 2004-2)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 760 (좌표 : 37°3.41.9'N 127°26.32.9'E)		
채 수 량	102m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 85m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 108m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2004년 (연장허가 : 20080222~20130221)(사후관리 : 20080213)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

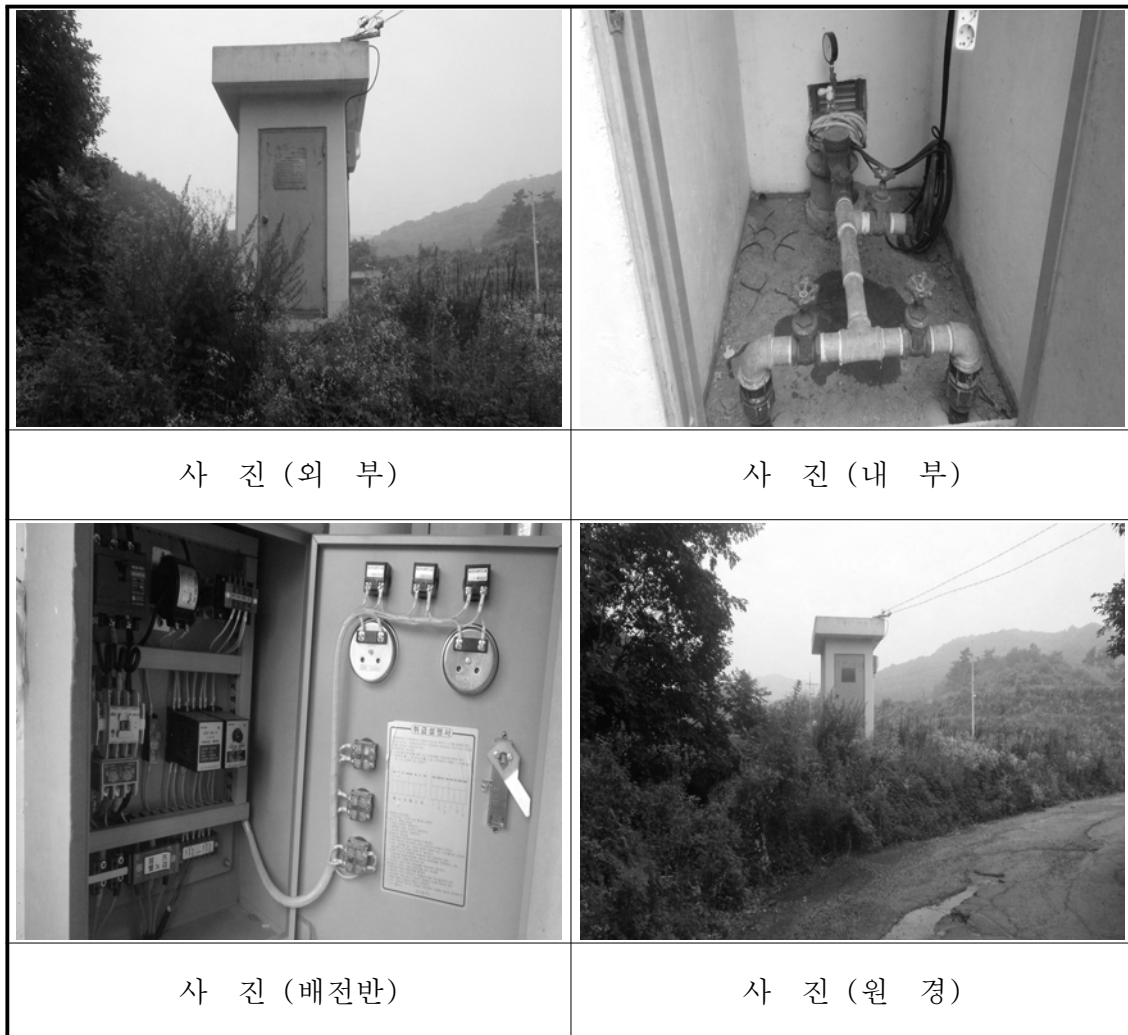
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계	5,500천원
	사후관리	에어써징, 수위측정관 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 27)(관리번호 : 2004-59)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 1230 (좌표 : 37°2.40.7'N 127°26.20.4'E)		
채 수 량	235m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 180m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 70m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2004년 (연장허가 : 20090216~20140215)(사후관리 : 20090123)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

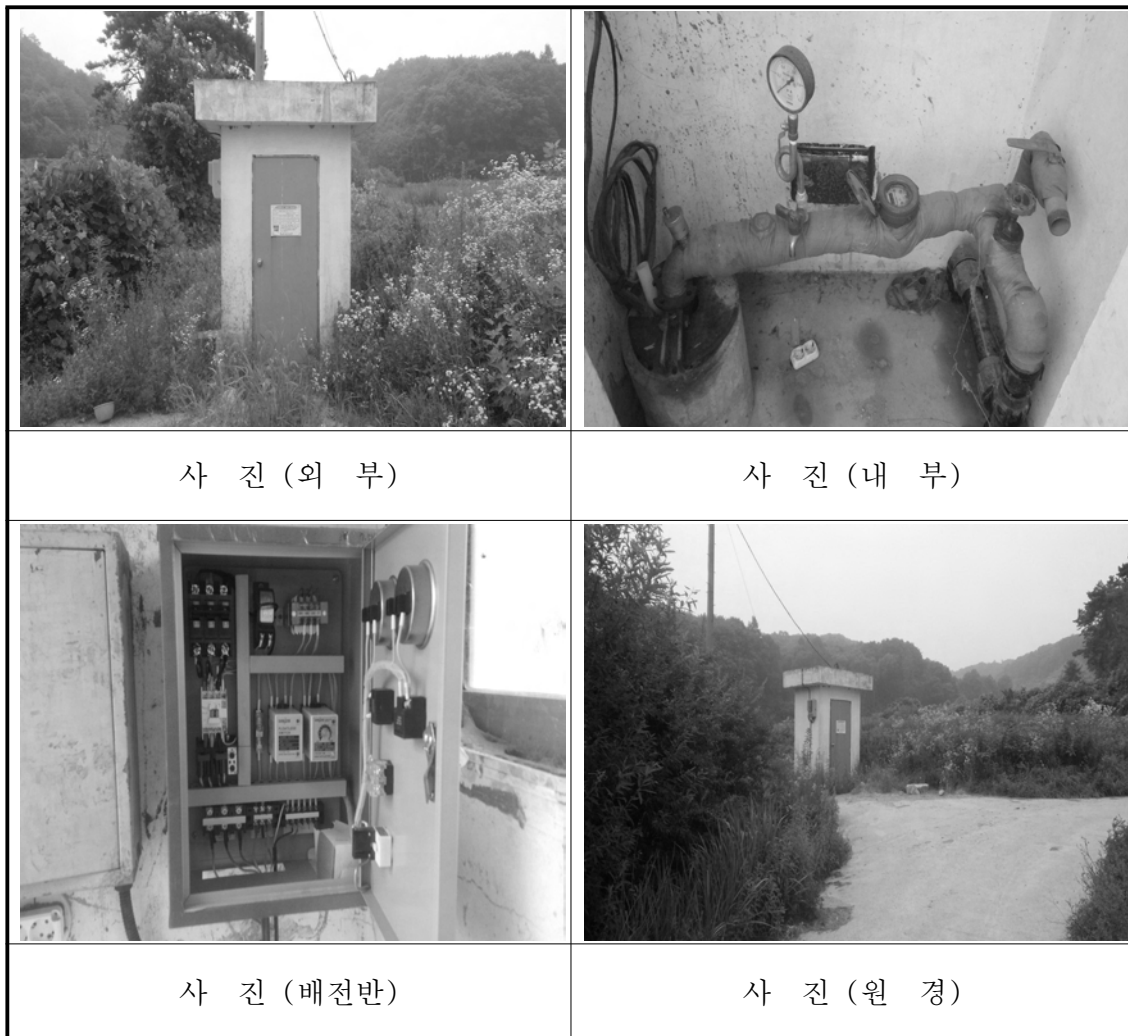
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	9.1m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡 - 인허가대상상의 지번과 실지번 오류		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시 - 인허가대상상 지번 오류 수정		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 28)(관리번호 : 2011-439)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 674-1 (좌표 : 37°3.52.3'N 127°26.53.8'E)		
채 수 량	304m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 98m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2004년 (연장허가 : 20120103~20170102)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

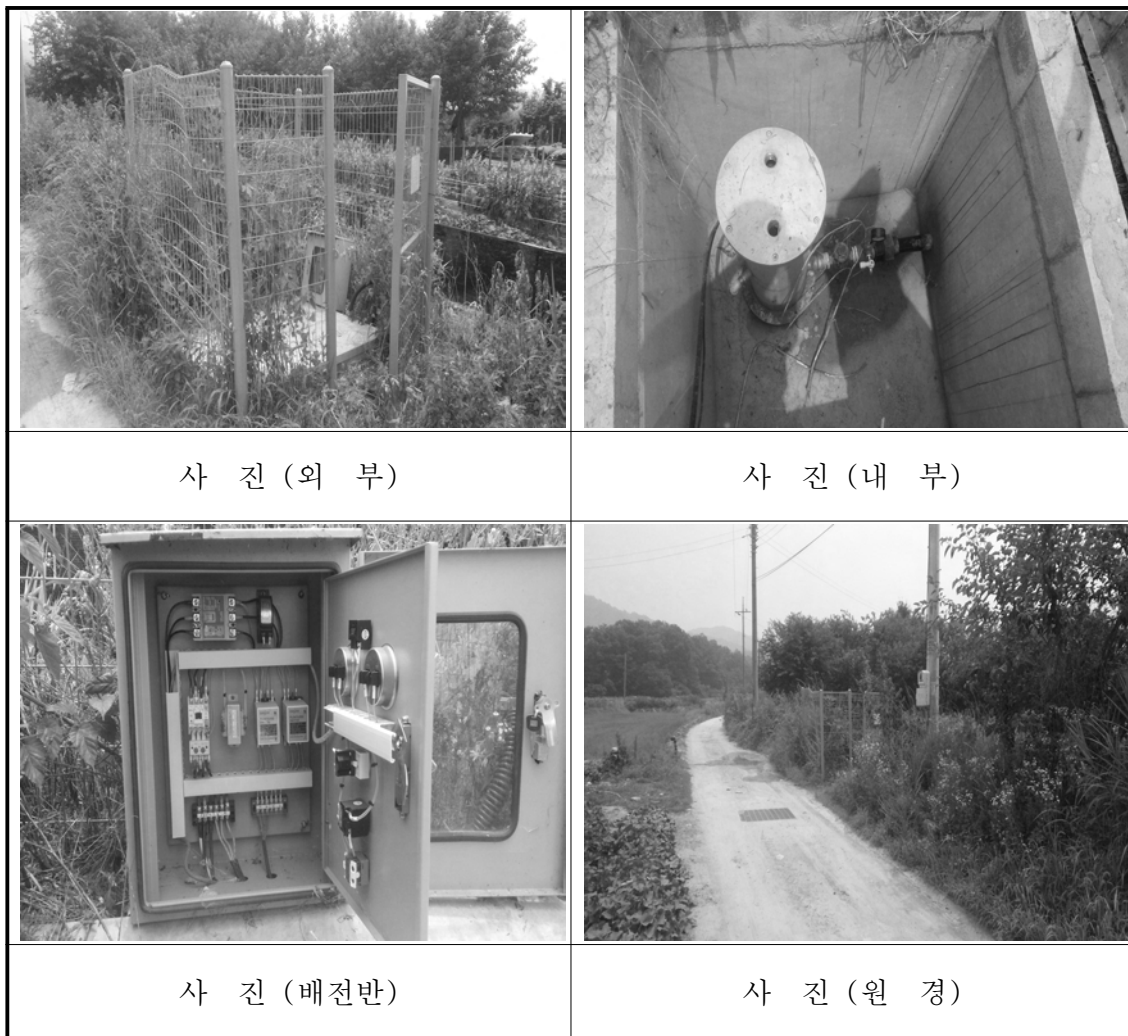
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	137천원
	계		137천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 29)		
위 치	안성시 죽산면 용설리 324 (좌표 : 37°2.38.9'N 127°26.52.3'E)		
채 수 량	130m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2001년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.12

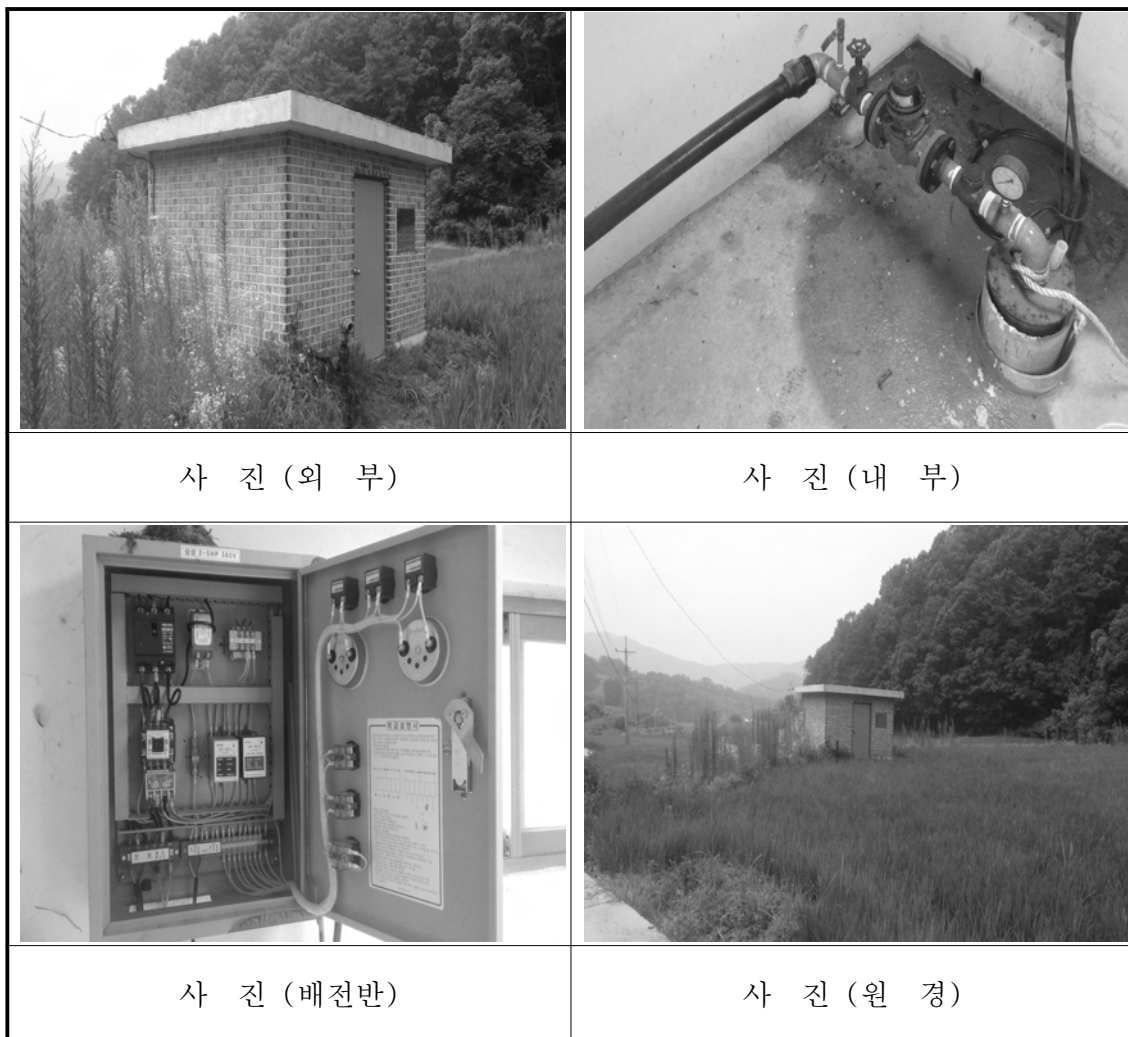
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	7.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상에 기록 없음 - 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 수질검사 실시 - 영향조사(양성화)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	수질검사	농업용수	137천원
	계		5,637천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 30)(관리번호 : 2009-25)		
위 치	안성시 죽산면 장계리 79 (좌표 : 37°3.21.8'N 127°23.59.1'E)		
채 수 량	228m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 280m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 72m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2009년 (연장허가 : 20091217~20141216)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.13

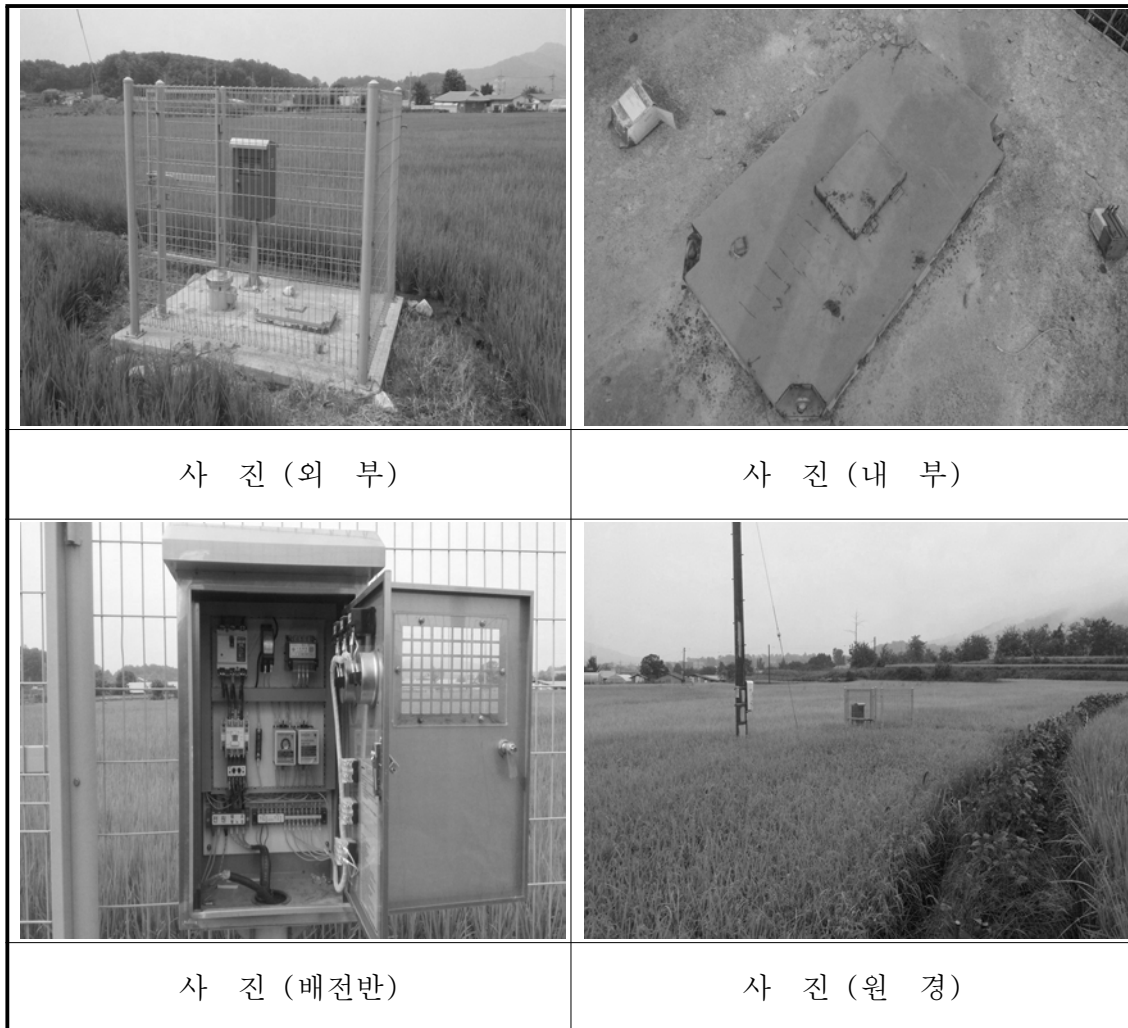
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 2015년 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 31)(관리번호 : 2009-24)		
위 치	안성시 죽산면 장계리 395 (좌표 : 37°3.21.8'N 127°23.59.1'E)		
채 수 량	228m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 1000m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 50m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2009년 (연장허가 : 20091217~20141217)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.13

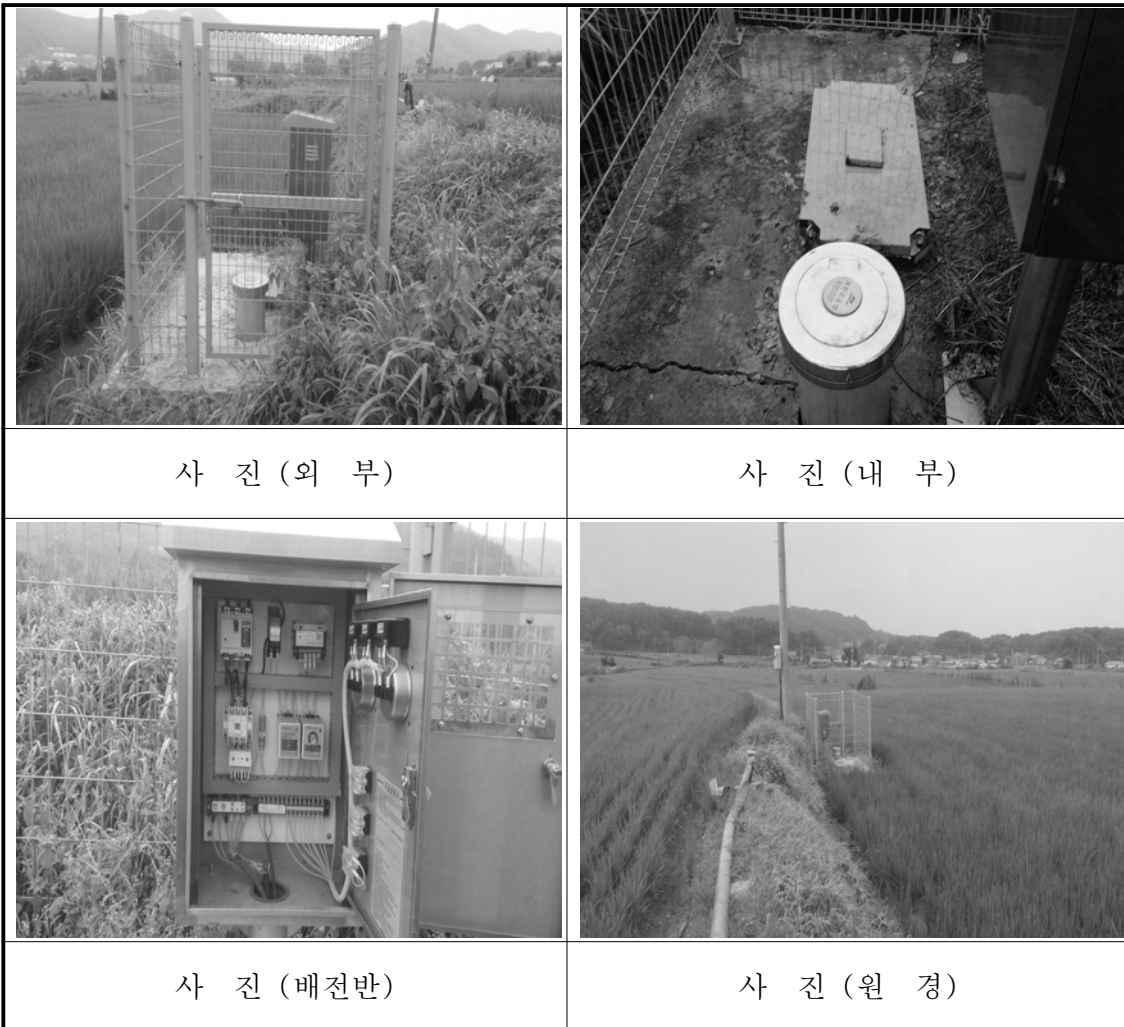
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 2015년 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 32)(관리번호 : 2009-54)		
위 치	안성시 죽산면 장능리 699-8 (좌표 : 37°3.58.4'N 127°23.9.2'E)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 1000m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20020916~20070915)(사후관리 : 2004305)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.13

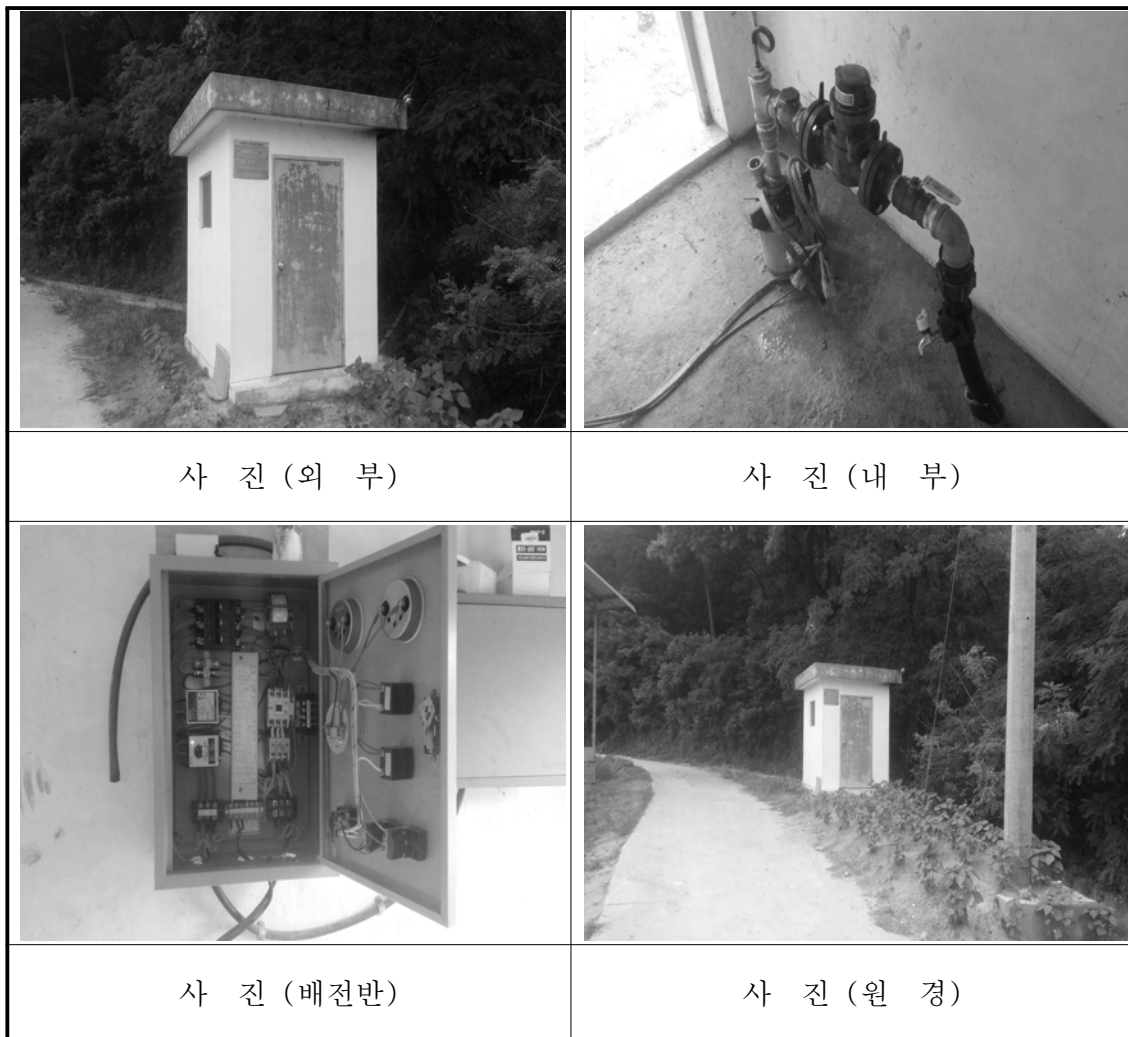
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡 - 지하수법상 수질검사 조치 미흡		
대책	- 2015년 영향조사 실시 - 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	수질검사	농업용수	137천원
	계		5,637천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 33)(관리번호 : 2010-08)		
위 치	안성시 죽산면 장능리 314 (좌표 : 37°3.29.1'N 127°22.40.6'E)		
채 수 량	274m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2010년 (연장허가 : 20100630~20150629)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.13




나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 관정보호시설 미흡		
대책	- 관정보호시설 설치(웬스)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	관정보호시설	웬스	1,000천원
	계		1,000천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (원 경)
	
사 진 (배전반)	

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 34)(관리번호 : 2010-7)		
위 치	안성시 죽산면 장능리 260-3 (좌표 : 37°3.18.3'N 127°23.47.4'E)		
채 수 량	274m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2010년 (연장허가 : 20100630~20150630)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.13




나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	자연수위 측정	확인불가
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덜개파손	파손	파손 및 시건장치 유무	양호
				덜개부식	녹발생 및 부식정도	양호
		측 정 장 치	유 량 계	작동유무 및 파손여부	작동유무 및 파손여부	없음
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 관정보호시설 미흡		
대책	- 관정보호시설 설치(웬스)		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	관정보호시설	웬스	1,000천원
	계		1,000천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (원 경)
	
사 진 (배전반)	

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 35)(관리번호 : 2011-15)		
위 치	안성시 죽산면 장능리 79-1 (좌표 : 37°3.38'N 127°24.0.8'E)		
채 수 량	198m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 80m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2011년 (연장허가 : 20110624~20160623)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16

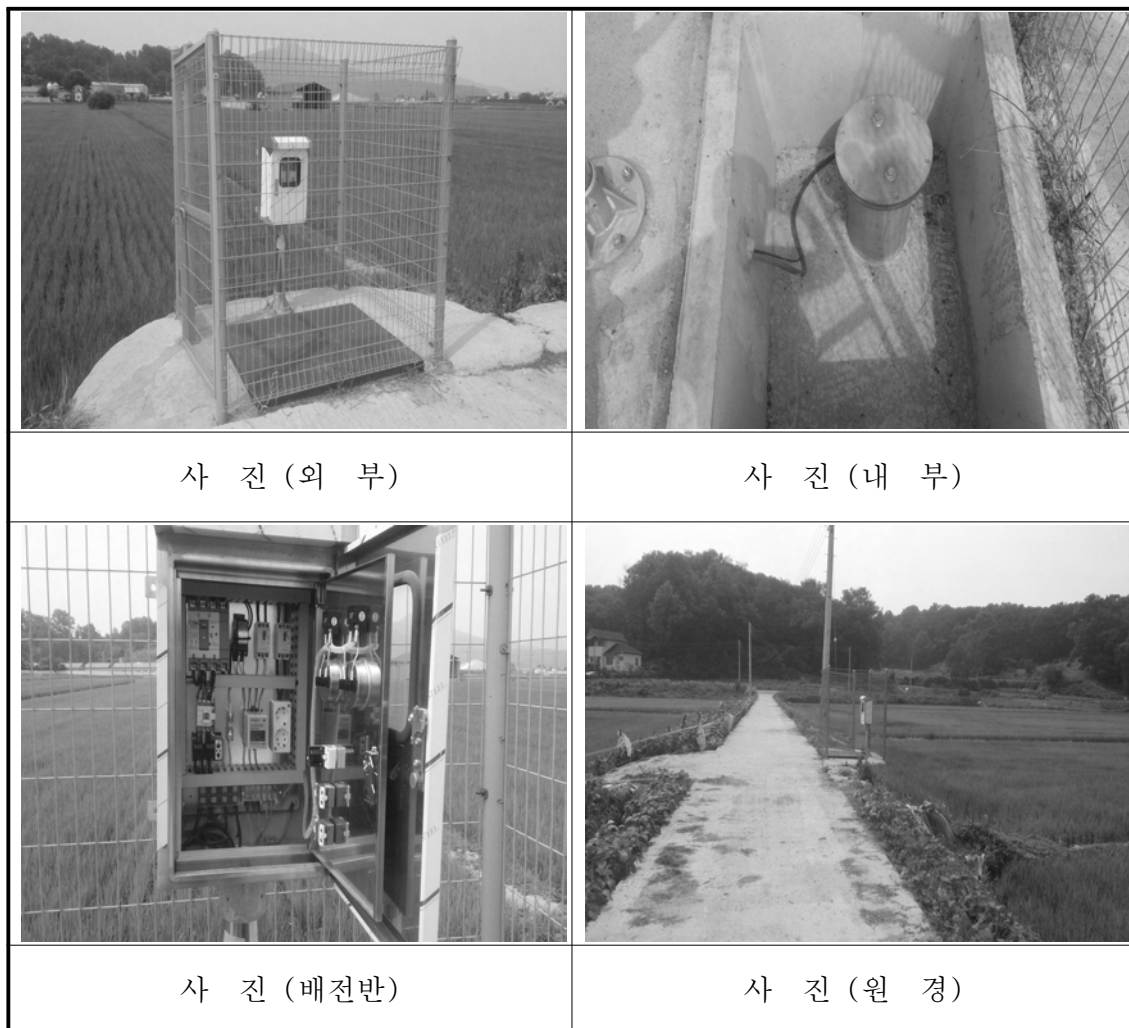
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	137천원
	계		137천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 36)		
위 치	안성시 죽산면 장능리 884 (좌표 : 37°3.49.9'N 127°23.2.4'E)		
채 수 량	m3/day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)			
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16

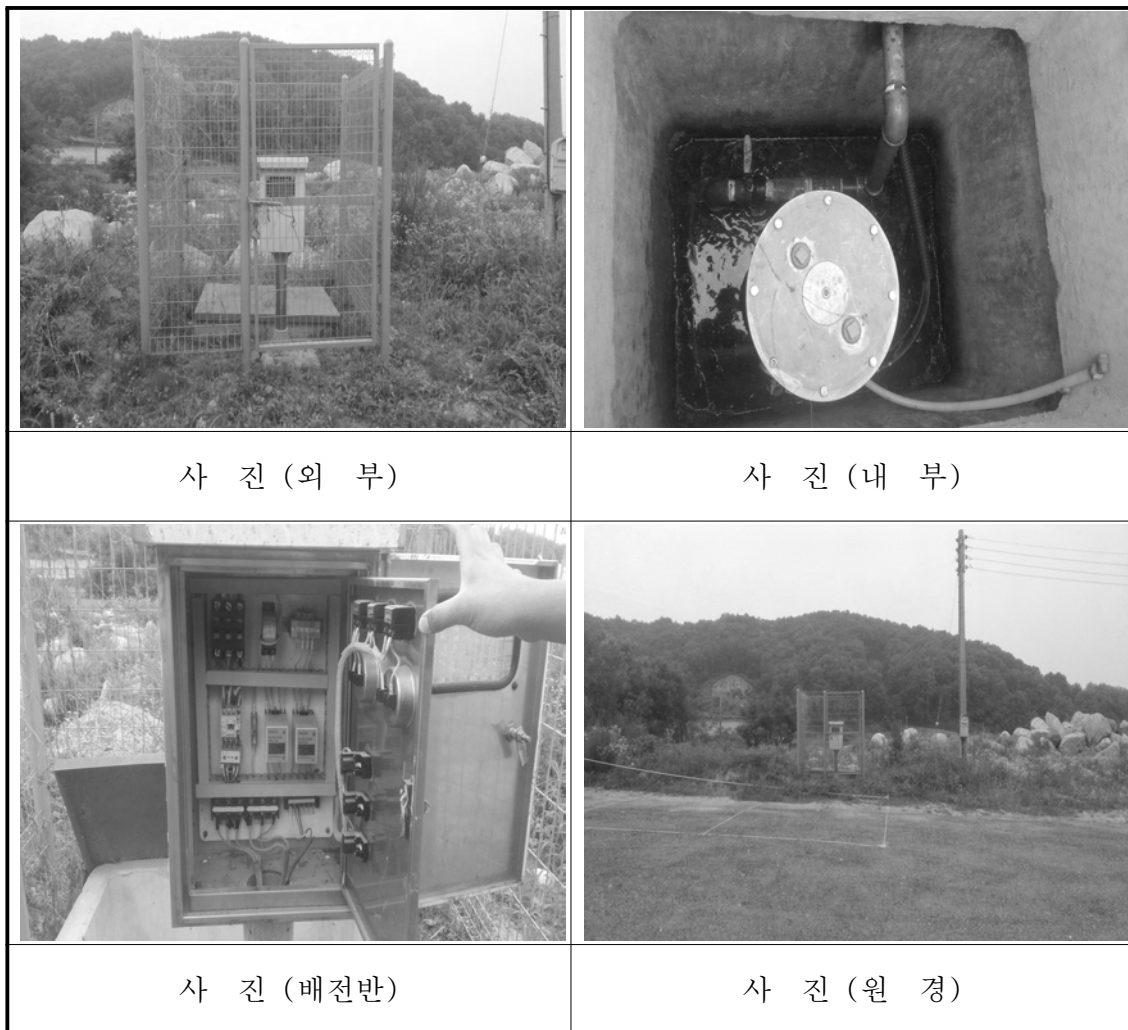
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	없음
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			없음		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상 기록 없음 - 지하수법상 수질검사 미흡 - 물고임현상 발생		
대책	- 영향조사 실시(양성화) - 수질검사 실시 - 클린캡 설치		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	수질검사	농업용수	137천원
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	관정보호시설	클린캡 등	4,500천원
	계		10,137천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 37)(관리번호 : 2009-3)		
위 치	안성시 죽산면 장원리 369 (좌표 : 37°4.2.8'N 127°26.9.1'E)		
채 수 량	178m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 72m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2009년 (연장허가 : 20090316~20140315)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16

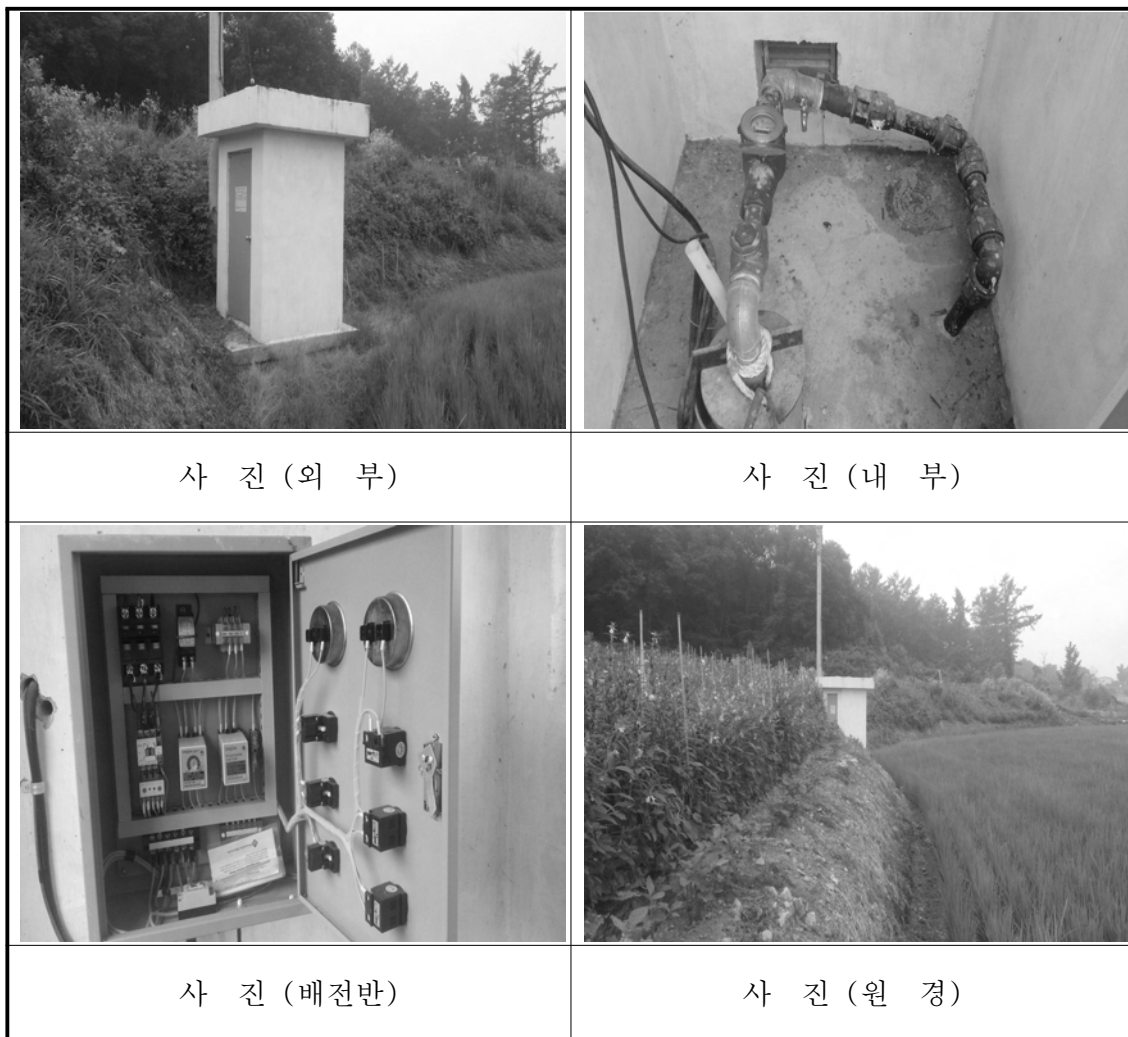
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	4.5m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 조치 미흡		
대책	- 영향조사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	계		5,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 38)(관리번호 : 2002-57)		
위 치	안성시 죽산면 칠장리 357 (좌표 : 37°1.33.4'N 127°24.48.1'E)		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 150m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 70m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20020916~20070915)(사후관리 : 20100410)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16

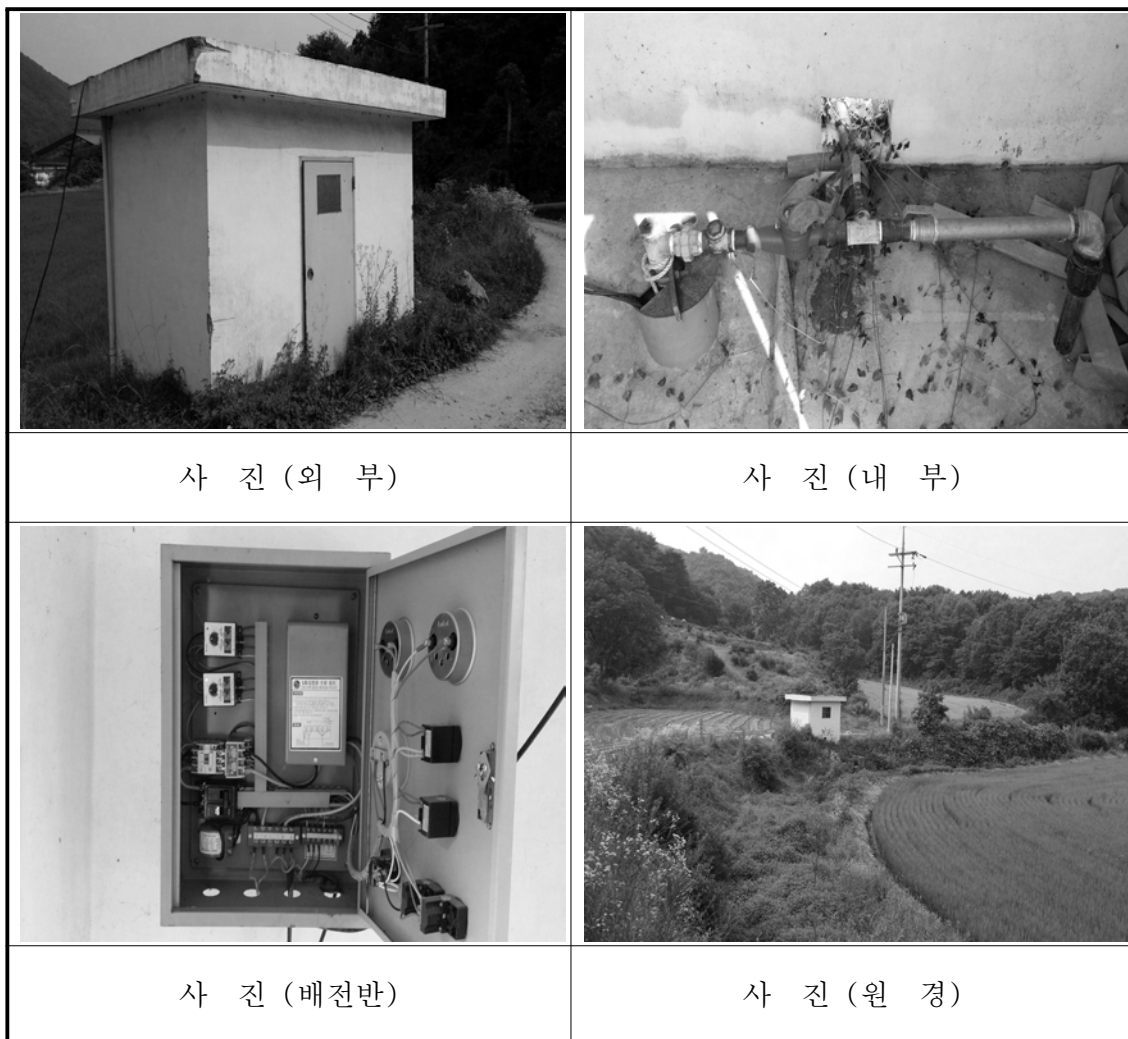
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡 - 지하수법상 수질검사 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시 - 수질검사 실시 - 측정장치 정비(수위측정관) -안내관 설치		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징, 수위측정관 등	5,100천원
	수질검사	농업용수	137천원
	계		10,737천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 39)(관리번호 : 2003-60)		
위 치	안성시 죽산면 칠장리 869 (좌표 : 37°1.27.1'N 127°25.4.9'E)		
채 수 량	71m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 400m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 170m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2003년 (연장허가 : 20080222~20130221)(사후관리 : 20080215)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16

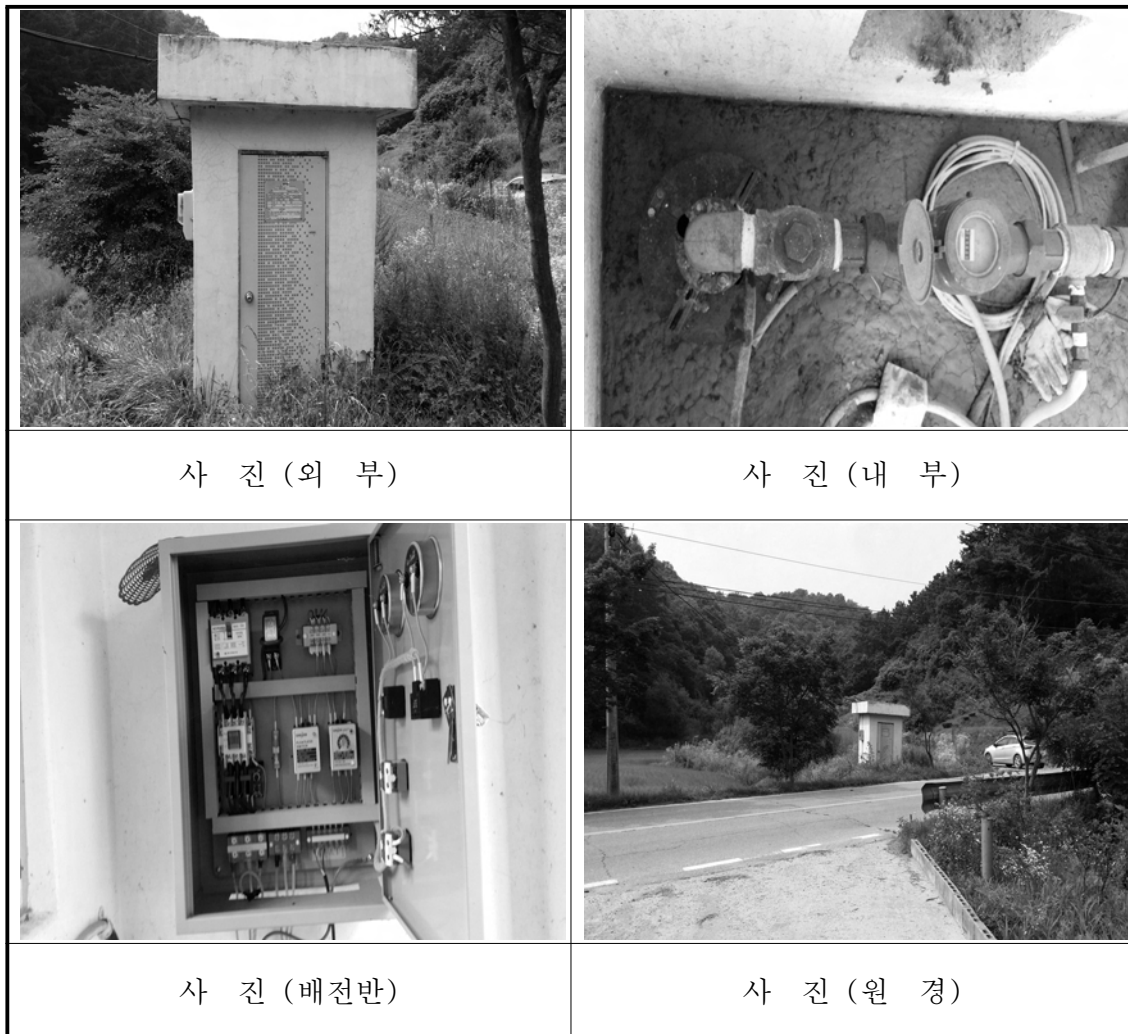
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음	
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 지하수법상 연장허가 및 사후관리 조치 미흡		
대책	- 영향조사 및 사후관리 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사		5,500천원
	사후관리	에어써징, 수위측정관 등	5,000천원
	계		10,500천원

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 40)		
위 치	안성시 죽산면 칠장리 166-1 (좌표 : 37°1.0.5'N 127°24.58.5'E)		
채 수 량	m3/day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : m	
수중모터펌프	가) 마 력 : HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : mm		
개발년도(연장허가)	2001년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.6.16



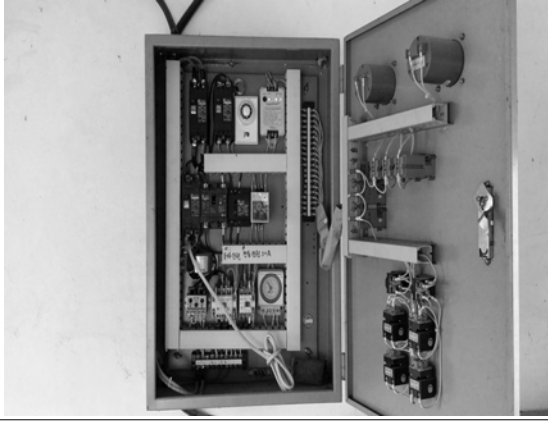

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2011년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목	-	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	없음	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 인허가대장상 기록 없음 - 지하수법상 수질검사 미흡		
대책	- 영향조사 실시(양성화) - 수질검사 실시		
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	영향조사	유량계 등	5,500천원
	수질검사	농업용수	137천원
	계		5,637천원

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (원 경)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 41) (관리번호 : 2002-85)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 1129-1(고안1관정)		
채 수 량	205m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20121214)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	-	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.9m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 42) (관리번호 : 2002-91)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 1131-1(고안2관정)		
채 수 량	198m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 66m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20131119)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

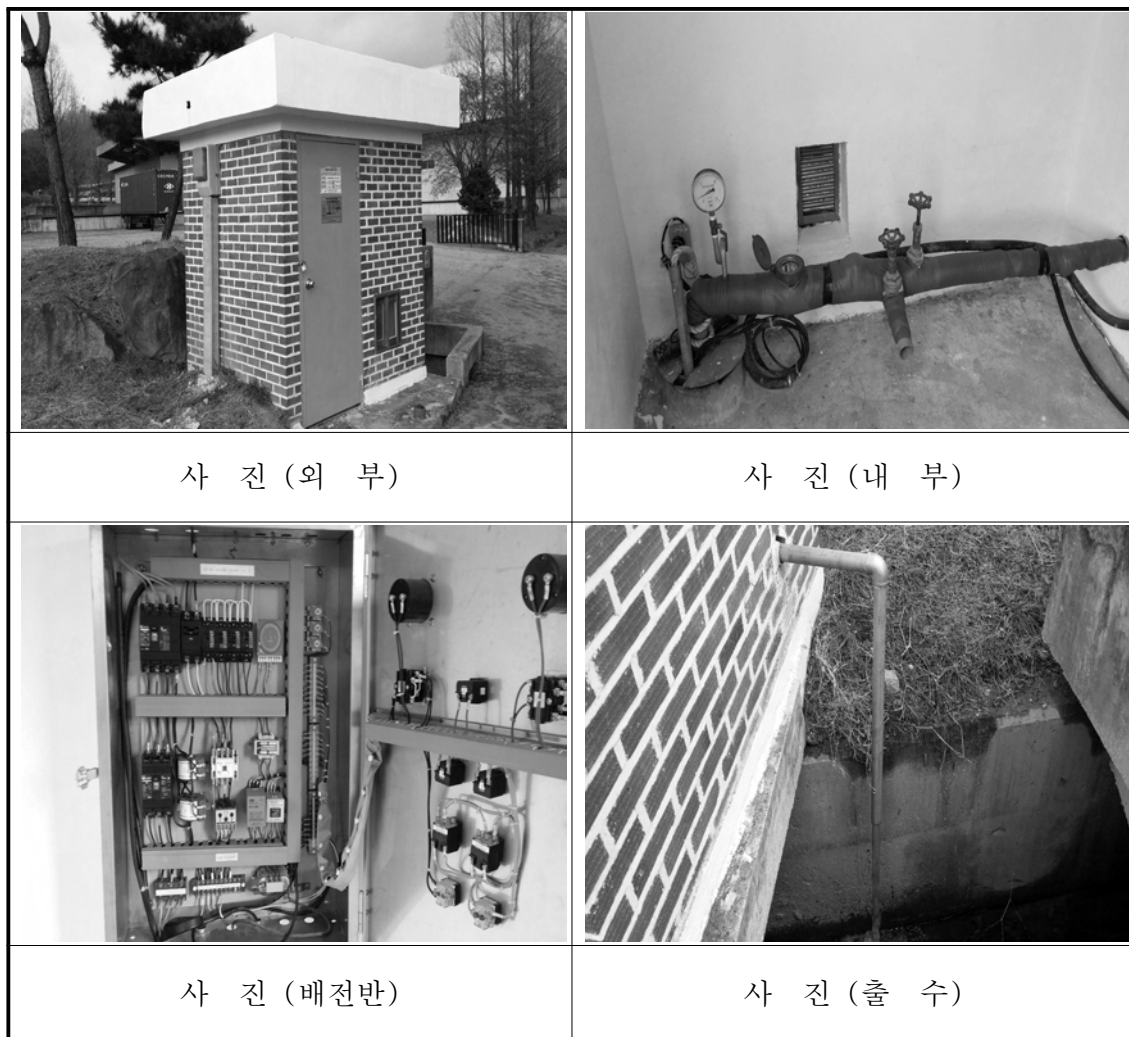
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	1.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 43) (관리번호 : 2002-554)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 1102-1(고안3관정)		
채 수 량	140m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 100m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 90m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2002년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

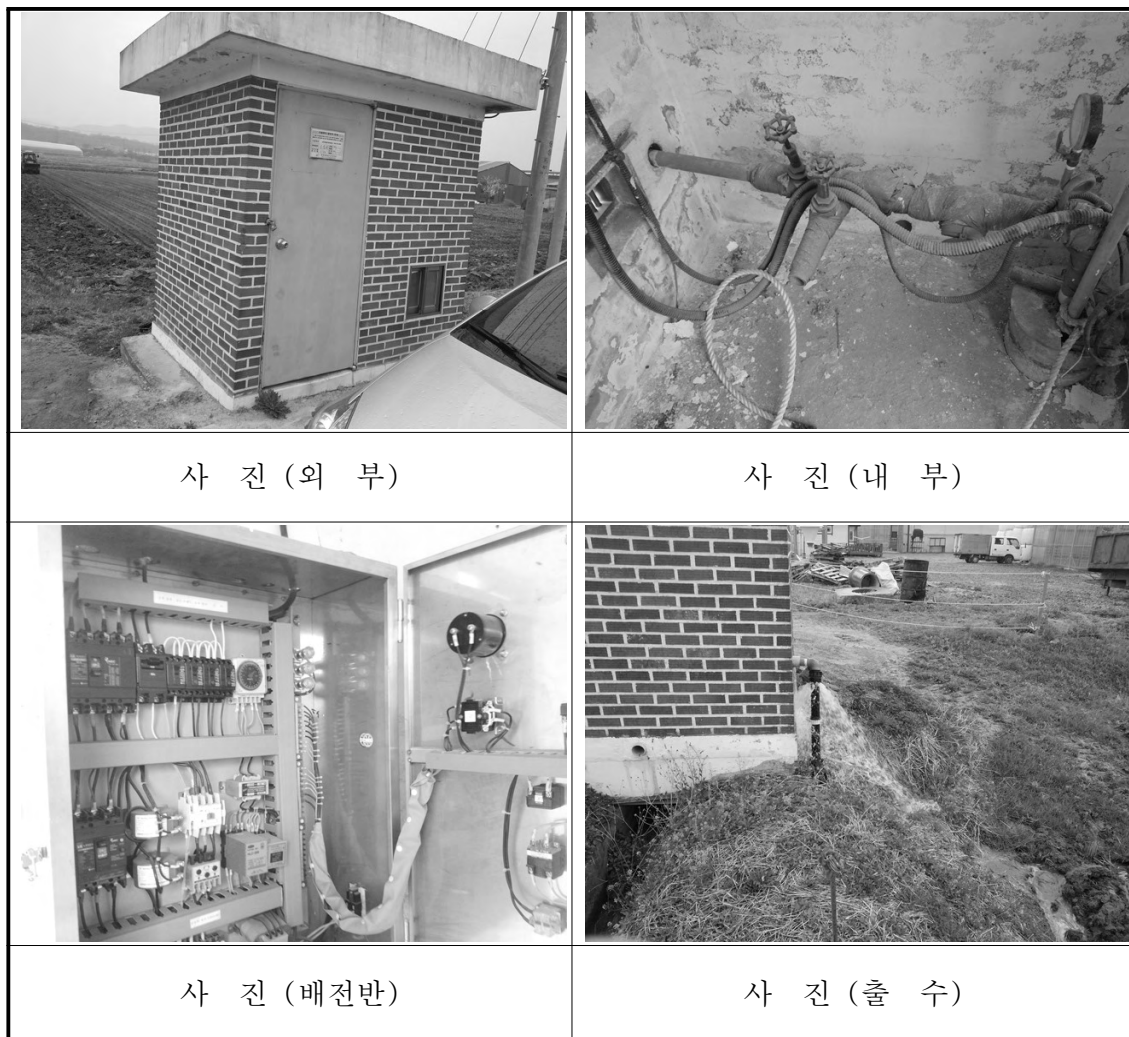
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 44) (관리번호 : 2002-555)		
위 치	안성시 일죽면 방초리 1132-1(고안4관정)		
채 수 량	140m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 200mm	나) 심 도 : 94m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 90m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2002년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

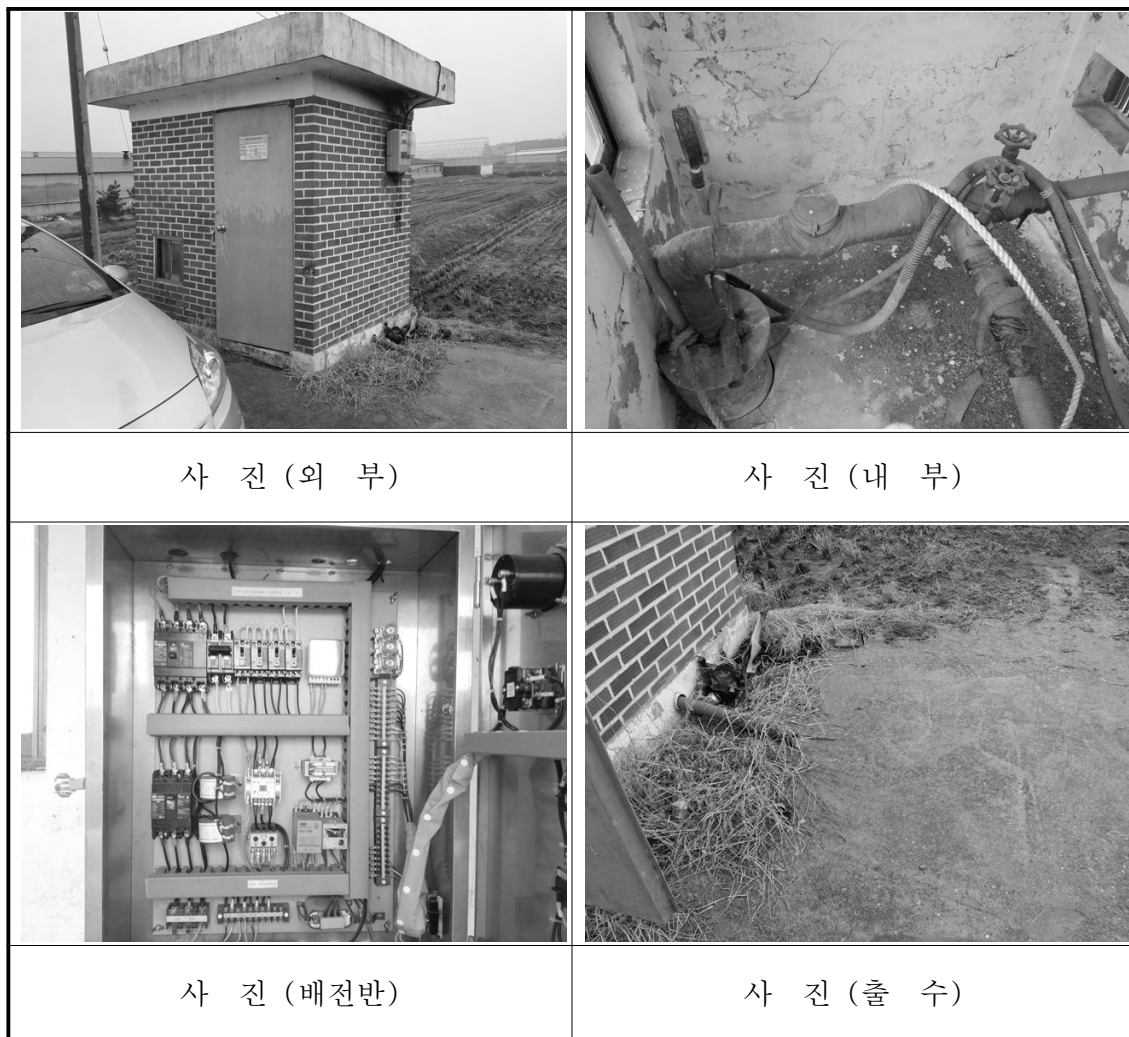
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	5.1m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프 용 량			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형 설 치 동 작	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			위치의 적정성, 설치상태	양호		
			진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 45) (관리번호 : 2002-95)		
위 치	안성시 일죽면 고은리 1135-1 (고은1관정)		
채 수 량	254m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20131119)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 적	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 46) (관리번호 : 2002-92)		
위 치	안성시 일죽면 고은리 1136-1 (고은2관정)		
채 수 량	154m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 80m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20131119)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

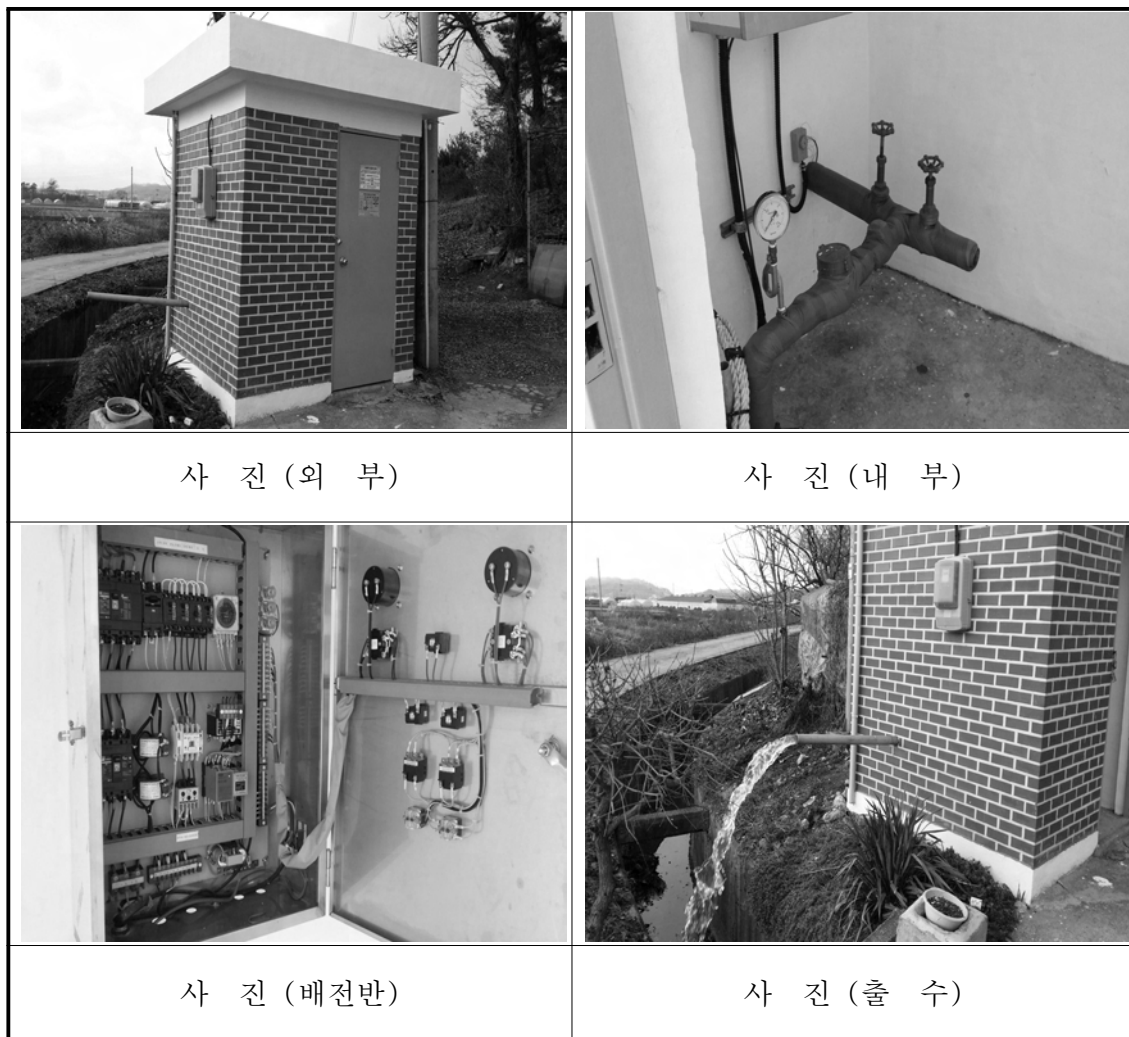
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2013년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.8m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덧개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덧개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계 시 설	수 중 펌 프			작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호		
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 47) (관리번호 : 2000-19)		
위 치	안성시 일죽면 가리 430-2 (용설1관정)		
채 수 량	200m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 90m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2000년(연장허가 : 20111230~20161229)(사후관리 : 20121121)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22




나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 48) (관리번호 : 2000-15)		
위 치	안성시 일죽면 월정리 1742(용설2관정)		
채 수 량	180m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 90m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2000년 (연장허가 : 20111230~20161229)(사후관리 : 20121114)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 49) (관리번호 : 2000-16)		
위 치	안성시 죽산면 두현리 556-1(용설3관정)		
채 수 량	156m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 90m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2000년 (연장허가 : 20111230~20161229)(사후관리 : 20121114)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 항목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				덮개부식	녹발생 및 부식정도	양호
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
수위측정관	수위측정관의 관리상태			양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 50) (관리번호 : 2000-17)		
위 치	안성시 죽산면 장원리 1036-2(용설4관정)		
채 수 량	156m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 90m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 3HP	나) 설치심도 : 60m	
	다) 토출관구경 : 40mm		
개발년도(연장허가)	2000년 (연장허가 : 20111230~20161229)(사후관리 : 20121121)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22


나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	0m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 51) (관리번호 : 2002-93)		
위 치	안성시 일죽면 월정리 1777(월정관정)		
채 수 량	200m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 90m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20140409)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22





나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	2.1m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
				침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
		오염방지 시설	덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호	
				녹발생 및 부식정도	양호	
				유 량 계	작동유무 및 파손여부	양호
		측 정 장 치	출수장치	출수장치의 파손여부	양호	
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
				기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태
용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호				
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호		
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호		

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 52) (관리번호 : 2013-309(자진신고))		
위 치	안성시 일죽면 화곡리 72 (일죽보충1관정)		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : 7.6m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 7.5HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	1981년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22




나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	
				농업용 수질기준	
				부적합 항목	
		관 정	자연수위	자연수위 측정	확인불가
			양 수 량	양수량의 적정여부	양호
			이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호
				누 수 위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호
				작동유무 및 파손여부	양호
				출수장치	출수장치의 파손여부
			수위측정관	수위측정관의 관리상태	없음
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
		용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
		설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
		동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)

가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 53) (관리번호 : 2013-308(자진신고))		
위 치	안성시 일죽면 능곡리 310-2(일죽보충3관정)		
채 수 량	150m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : mm	나) 심 도 : 7.3m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 10HP	나) 설치심도 : m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	1981년		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22

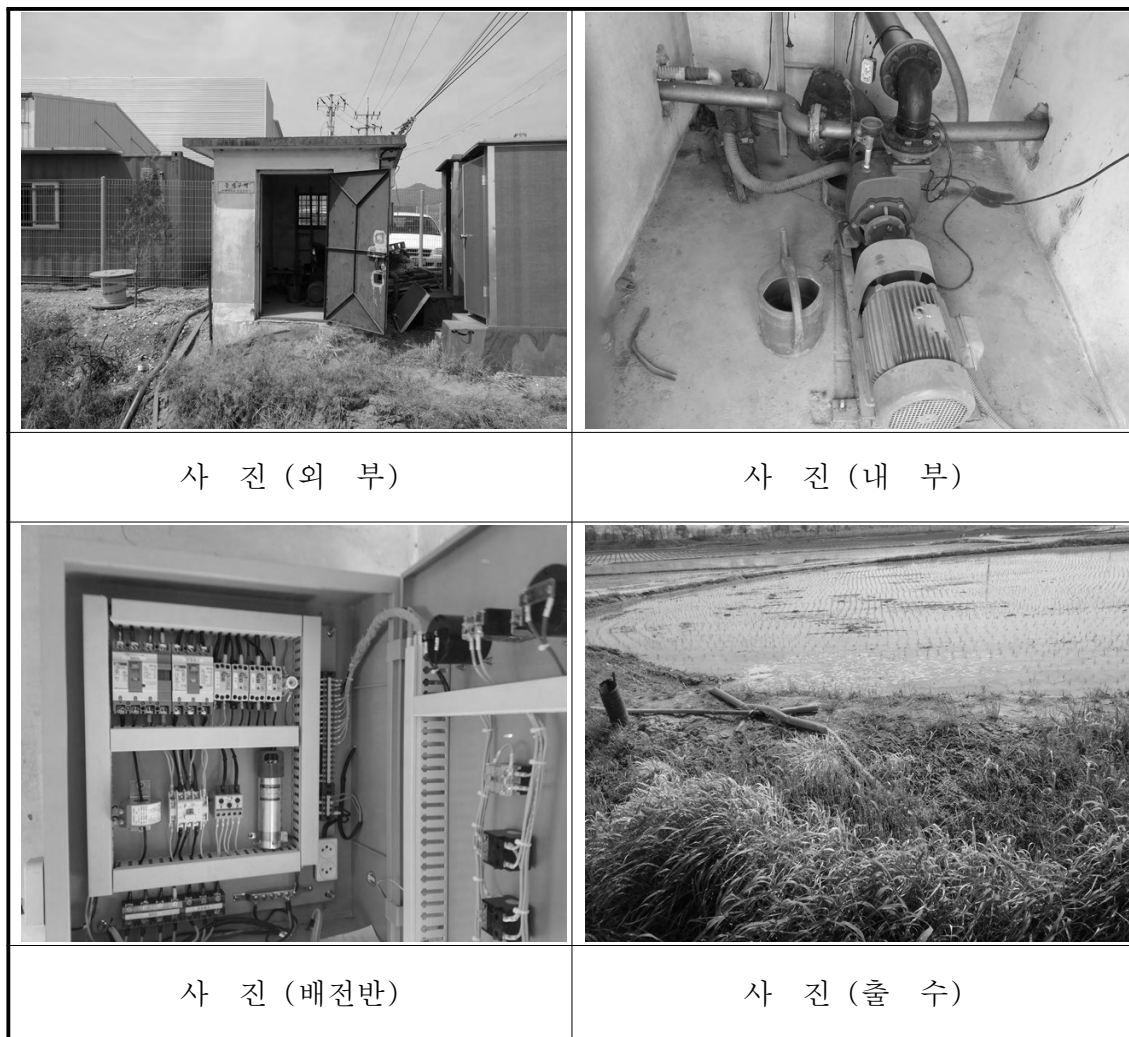
나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목 록	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일		
				농업용 수질기준		
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
		수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호		
기 계	기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호	
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기	전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호	
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지



가. 관정현황

구 분	내 용		
지 구 명	안삼지구 (일련번호 : 54) (관리번호 : 2002-94)		
위 치	안성시 죽산면 장원리 993(장원관정)		
채 수 량	230m ³ /day		
제 원	가) 구 경 : 250mm	나) 심 도 : 1000m	
수중모터펌프	가) 마 력 : 5HP	나) 설치심도 : 54m	
	다) 토출관구경 : 50mm		
개발년도(연장허가)	2002년 (연장허가 : 20120830~20171029)(사후관리 : 20131119)		
점검기관	한국농어촌공사 경기지역본부	점검일자	2014.05.22



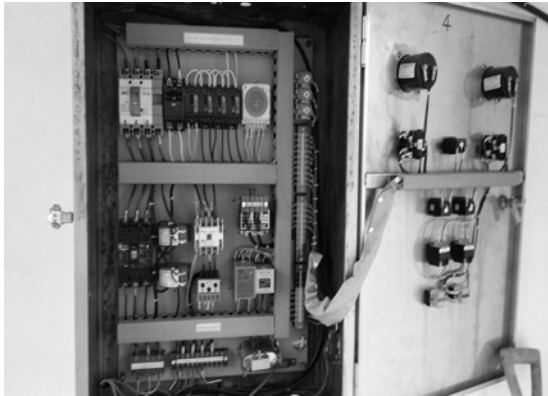

나. 세부점검내역

분야별	구 분	점 검 목	점검사항	점 검 내 용	점 검 결 과	
지 질 / 수 질	관 정	수 질	수질검사	검사일	2012년	
				농업용 수질기준	적합	
				부적합 항목		
		관 정	자연수위	자연수위 측정	3.2m	
				양 수 량	양수량의 적정여부	양호
				이 물 질 배출여부	이물질, 오염물질배출여부	양호
		양수장 및 보호공	균 열	균열, 백태, 박리, 파손여부	양호	
				누 수	위치, 누수원인, 누수여부	양호
		오염방지 시설	침 하	침하부위, 원인 및 정도	양호	
				덮개파손	파손 및 시건장치 유무	양호
		측 정 장 치	유 량 계	녹발생 및 부식정도	양호	
				작동유무 및 파손여부	양호	
				출수장치	출수장치의 파손여부	양호
				수위측정관	수위측정관의 관리상태	양호
기 계 시 설	수 중 펌 프	작동상태	작동여부, 진동 및 경음상태	양호		
			용 량	이용량 대비 용량의 적정성	양호	
전 기 시 설	배전함 및 전기설비	외 형	누유상태, 계측기기 작동	양호		
			설 치	위치의 적정성, 설치상태	양호	
			동 작	진동상태, 계기류 작동	양호	

다. 점검결과

문제점	- 문제없음		
대책			
추정소요사업비 (공종별)	공종(항목)	처리내역	처리비용
	계		

라. 사진대지

	
사 진 (외 부)	사 진 (내 부)
	
사 진 (배전반)	사 진 (출 수)